

A Dunántúli-
középhegység
B)

Regionális tájféldrajz

Magyarország tájféldrajza

6

Akadémiai Kiadó, Budapest

A DUNÁNTÚLI- KÖZÉPHEGYSÉG

B)

REGIONÁLIS TÁJFÖLDRAJZ

(Magyarország tájféldrajza 6.)

A tájféldrajzi sorozatnak ez a kötete a Dunántúli-középhegység közép-, részben kistájainak, tájtípusainak domborzatát, éghajlatát, vízrajzát, természetes növényzetét és talajtakaróját részletes feldolgozás keretében tárgyalja. Fontos vezérfonal a munkában e tájalkotó tényezők területi sajátosságainak, különbségeinek bemutatása.

A korszerű módszerekkel végzett vizsgálatok alapján a Középhegység területi egységeiről megrajzolt változatos képsorokon új megvilágításba kerülnek és lényegesen kibővülnek korábbi ismereteink. A sorozat előző kötetének anyagára épülő, új tudományos szemléletű, az ökológiai adottságok felmérését, értékelését tartalmazó és a helyi környezetvédelmi szempontok messzemenő figyelembevételével készült feldolgozás felhasználhatósága igen sokrétű: az építési előtervezésekhez, számos mezőgazdasági és ipartelepítési, vízellátási, erdőgazdasági stb. probléma megoldásához, meliorációs javaslat kidolgozásához nyújt hasznos szempontokat. Kutatók, természetbarátok, oktatók számára is hasznos.



AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST



Magyarország tájföldrajza

6

Magyarország tájföldrajza

Az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet sorozata

Sorozatszerkesztő

PÉCSI MÁRTON

6. kötet

A Dunántúli-középhegység, B)

Regionális tájföldrajz

Irták

ÁDÁM LÁSZLÓ	LEÉL-ÖSSY SÁNDOR
BALOGH JÁNOS	LOVÁSZ GYÖRGY
FEKETE GÁBOR	PÉCSI MÁRTON
JUHÁSZ ÁGOSTON	RAJKAI KÁLMÁN
SCHWEITZER FERENC	

Szerkesztették

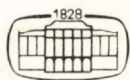
ÁDÁM LÁSZLÓ
MAROSI SÁNDOR
SZILÁRD JENŐ



Akadémiai Kiadó, Budapest 1988

A Dunántúli- középhegység, B)

Regionális tájféldrajz



Akadémiai Kiadó, Budapest 1988

Lektorálták

ÁDÁM LÁSZLÓ

LEÉL-ÖSSY SÁNDOR

MAROSI SÁNDOR

PÉCSI MÁRTON (általános lektor)

SÁG LÁSZLÓ

SOMOGYI SÁNDOR

ZÓLYOMI BÁLINT

ISBN 963 05 5320 1

© Akadémiai Kiadó, Budapest 1988

Printed in Hungary

Tartalom

Előszó	(PÉCSI MÁRTON)	9
1. A Bakonyvidék		11
1.1. Helyzet és elhatárolás	(JUHÁSZ ÁGOSTON)	11
1.2. Kőzettani felépítés	(JUHÁSZ ÁGOSTON)	13
1.2.1. Paleozoós kőzetek		13
1.2.2. Karbonátos kőzetek		14
1.2.3. Harmadidőszaki medenceüledékek és vulkáni kőzetek főbb típusai		17
1.2.4. Pleisztocén és holocén képződmények		19
1.3. Domborzat	(JUHÁSZ ÁGOSTON)	22
1.3.1. Tagoltság		22
1.3.2. Alakrajzi típusok		23
1.3.3. Felszínfejlődés és genetikai formatípusok		33
1.3.4. A domborzat kistájak szerinti jellemzése		42
1.4. Éghajlat	(ÁDÁM LÁSZLÓ)	102
1.4.1. Borultság		102
1.4.2. Napfényellátottság		103
1.4.3. Hőmérséklet		103
1.4.4. Szél		115
1.4.5. Csapadék		116
1.4.6. Vízmérleg		121
1.5. Vízföldrajzi és hidrológiai erőforrások	(BALOGH JÁNOS—LOVÁSZ GYÖRGY)	121
1.5.1. Felszíni vizek		121
1.5.2. Felszín alatti vizek		134
1.5.3. Vízgazdálkodás és lehetőségei		146
1.6. Természetes növénytakaró	(FEKETE GÁBOR)	149
1.6.1. Keszthelyi-hegység		149
1.6.2. Balatoni bazaltvidék		151
1.6.3. Balaton-felvidék		158
1.6.4. Bakonyalja		162
1.6.5. Északi-Bakony		164
1.6.6. Déli-Bakony		166
1.6.7. Veszprém—Várpalotai-fennsík		168
1.6.8. Keleti-Bakony		168
1.6.9. A Bakonyvidék erdősültsége; az erdőtársulások területarányai; a természetes erdők átalakulása; fatömeg-hozam		170
1.7. Talajok	(RAJKAI KÁLMÁN)	174
1.7.1. Keszthelyi-hegység		174
1.7.2. Balaton-felvidék a Tapolcai-medencével		176

1.7.3. Déli-Bakony	177
1.7.4. Északi-Bakony	179
1.7.5. Bakonyalja	182
1.8. A Bakonyvidék tájtípusainak jellemzése . . . (JUHÁSZ ÁGOSTON)	184
2. A Vértes—Velencei-hegyvidék	190
2.1. Helyzet és elhatárolás (PÉCSI MÁRTON)	190
2.2. Domborzati körzet- és tájbeosztás (PÉCSI MÁRTON)	192
2.3. Kőzettani felépítés (ÁDÁM LÁSZLÓ)	194
2.3.1. Metamorf és intruzív kőzetek	195
2.3.2. Tengeri üledékes kőzetek	197
2.3.3. Vulkáni képződmények	199
2.3.4. Neogén medenceüledékek	199
2.3.5. Pleisztocén folyóvízi üledékek	200
2.3.6. Eolikus képződmények	201
2.3.7. Eluviális és deluviális üledékek	203
2.3.8. Ártéri képződmények	204
2.4. Domborzat	204
2.4.1. Tagoltság (ÁDÁM LÁSZLÓ)	204
2.4.2. Alakrajzi típusok (ÁDÁM LÁSZLÓ)	208
2.4.3. A tájtényezők regionális jellemzése (ÁDÁM LÁSZLÓ—PÉCSI MÁRTON)	215
2.5. Éghajlat (ÁDÁM LÁSZLÓ)	249
2.5.1. Borultság	250
2.5.2. Napfényellátottság	250
2.5.3. Hőmérséklet	250
2.5.4. Szél	251
2.5.5. Csapadék	256
2.5.6. Vízháztartás	260
2.6. Vízföldrajzi-vízföldtani erőforrások (BALOGH JÁNOS—LOVÁSZ GYÖRGY)	261
2.6.1. Felszíni vizek	261
2.6.2. Felszín alatti vizek	270
2.6.3. Vízgazdálkodás és lehetőségei	283
2.7. Növényzet (FEKETE GÁBOR)	286
2.7.1. Vértes-hegység	287
2.7.2. Velencei-hegység	294
2.7.3. Erdősültség: az erdőtársulások területarányai, a természetes erdők átalakulása	295
2.8. Talajok (RAJKAI KÁLMÁN)	298
2.8.1. Vértes	298
2.8.2. Vértesalji-dombság	299
2.8.3. Velencei-hegység	302
2.9. A Vértes—Velencei-hegyvidék tájtípusainak jellemzése (ÁDÁM LÁSZLÓ)	304
3. Dunazug-hegyvidék	312
3.1. Helyzet és elhatárolás (PÉCSI MÁRTON)	312
3.2. Kőzettani felépítés (ÁDÁM LÁSZLÓ)	313
3.2.1. Tengeri üledékes kőzetek	315
3.2.2. Neogén medenceüledékek	318
3.2.3. Pleisztocén képződmények	322
3.2.4. Holocén üledékek	325
3.3. Domborzat	326
3.3.1. Tagoltság (ÁDÁM LÁSZLÓ)	326

3.3.2. Alakrajzi típusok és értékelésük (LEÉL-ÖSSY SÁNDOR—PÉCSI MÁRTON)	328
3.3.3. Felszínfejlődés és genetikai formátípusok (LEÉL-ÖSSY SÁNDOR—PÉCSI MÁRTON)	333
3.4. A domborzat kistájak szerinti minősítése	341
3.4.1. Budai-hegység (PÉCSI MÁRTON)	341
3.4.2. Pilis-hegység (LEÉL-ÖSSY SÁNDOR—PÉCSI MÁRTON)	360
3.4.3. Gerecse-hegység (SCHWEITZER FERENC)	369
3.4.4. Bicske—Zsámbéki-medence (PÉCSI MÁRTON)	380
3.4.5. Etyeki-dombság (ÁDÁM LÁSZLÓ)	383
3.5. Éghajlat (ÁDÁM LÁSZLÓ)	386
3.5.1. Borultság	386
3.5.2. Napfényellátottság	387
3.5.3. Hőmérséklet	387
3.5.4. Szél	394
3.5.5. Csapadék	394
3.5.6. Vízmérleg	398
3.6. Vízföldrajzi—vízföldtani erőforrások (BALOGH JÁNOS—LOVÁSZ GYÖRGY)	399
3.6.1. Felszíni vizek	399
3.6.2. Felszín alatti vizek	405
3.6.3. A vízgazdálkodás és lehetőségei	417
3.7. Természetes növényzet (FEKETE GÁBOR)	420
3.7.1. Budai-hegység	421
3.7.2. Pilis-hegység	424
3.7.3. Gerecse-hegység	426
3.7.4. Bicske—Zsámbéki-medence	428
3.7.5. Urbanizációs hatások a főváros környéki hegyek növényta- karójában	428
3.7.6. A Dunazug-hegyvidék erdősültsége, az erdőtársulások tér- beli kiterjedése, a természetes erdők átalakulása	430
3.8. Talajok (RAJKAI KÁLMÁN)	431
3.8.1. Budai-hegység	433
3.8.2. Pilis-hegység	434
3.8.3. Gerecse-hegység	436
3.8.4. Bicske—Zsámbéki-medence	437
3.8.5. Etyeki-dombság	438
3.9. A Dunazug-hegyvidék tájtípusainak jellemzése (LEÉL-ÖSSY S.) .	438
Irodalom	445
Névmutató	455
Helynév- és tárgymutató	459
Táblázatok jegyzéke	488
Ábrák jegyzéke	491

Előszó

A Magyarország tájféldrajza monográfia sorozat hatodik kötete a Dunántúli-középhegység regionális tájféldrajzát foglalja magába. Az előző, ötödik kötet a Dunántúli-középhegység természeti adottságai és erőforrásai általános jellemzését és értékelését tartalmazza. Az ilyen tagolódás, tárgyalási mód indoklására az előző kötetek előszavában már kitértünk. Azt is megemlítettük, hogy a több mint két évtizeddel ezelőtt megkezdett hazai tájféldrajzi feldolgozás módszere és szemlélete bizonyos fejlődésen, változásokon ment keresztül. Ezt a körülményt tükrözik a monográfia köteteinek feldolgozásában, terjedelmében megmutatkozó eltérések is.

A Dunántúli-középhegység közép- és kistájai szerinti részletes regionális tájértékelés kapcsán jobban törekedtünk a tájalkotó ökológiai tényezők mennyiségi, ill. területenként változó arányú szerepének minősítésére. A regionális természetföldrajzi vizsgálat fontos motívuma volt mindig a táji egységeknek azonosságuk ill. különbözőségük alapján való elhatárolása, rendszerezése és jellemzése. Ebben a tekintetben a tájhatárok megállapítása a tájalkotó tényezők (földtani, közettani felépítés, domborzati tagoltság, felszínfejlődés menete, éghajlati ill. időjárási, vízrajzi-hidrológiai jellemzők, továbbá természetes növényzet, a talajfajták és elterjedésük, végül a földhasználat típusa) súlyának, szerepének figyelembevételével történt. A táj elhatárolása az értékelés szempontjainak a változása, pl. a tényezők súlyának a gyakorlati fontossága megváltozása miatt is több esetben finomításra került.

Törekedtünk továbbá arra is, hogy a Dunántúli-középhegységben előforduló sok kistáj között ne csupán a heterogenitást, hanem az egymáshoz való hasonlóságokat is megállapítsuk. Ilyen értelemben főleg domborzati típusokat

ill. a tényezők többségének hasonlósága alapján (kis)táji típusokat is kihangsúlyozhattunk és jellemezhattunk. Más tájalkotó tényezők - felszíni kőzetek, üledékek, talajok, természetes növényzet, földhasználat - a közép-hegységi kistájakon belül viszont többnyire mozaikos, esetenként zonális elrendeződésűek. Ezek a kistájakon belüli tájökológiai változatokat, rokon jellegű tájökológiai csoportokat eredményeznek. Az éghajlati, időjárási és a vízrajzi tényezők általában nem kistáji keretekben, hanem nagyobb tájakban alkotnak területileg homogén egységeket, ún. éghajlati ill. vízrajzi körzeteket. Ezek egységei tehát több (kis)tájtípusban is hasonló hatást fejtenek ki.

Az előbbieket mellett a regionális természetföldrajzi tájelemzésnél és jellemzésnél a rendszerelvűségi vizsgálati mód alapvetően abban nyilvánult meg, hogy valamennyi tájtényező ill. tényezőcsoport térbeli alakulását, változását és szerepét mindig a többi természetes tájtényezőhöz és a földhasználathoz való viszonyában vizsgáltuk és értékeltük. Alkalmazott eljárásunk bizonyos fokú és látszólagos ismétlődéseknek is lehetett okozója.

A táj ökológiai szempontú, a természeti környezet állapotának vizsgálatára irányuló vizsgálata szükség szerint kereste a kapcsolatot a természet-ill. környezetvédelem szolgálatához, továbbá kereste azokat a gazdasági összefüggéseket és hatástényezőket, változásokat, amelyek a természeti tájak társadalmi-termelési igénybevétele, felhasználása kapcsán jönnek létre.

Tájföldrajzi monográfiánk 6. kötete megjelenéséhez az Akadémiai Kiadó mellett az MTA FKI Tájmonográfiai Munkaközössége, Geomorfológiai és Természetföldrajzi, Kartográfiai, Könyvtári és Dokumentációs osztálya nyújtott sok segítséget. Nekik, továbbá a szerzőknek, a szerkesztőknek, a belső bírálóknak a munkaközösség nevében ez úton is köszönetemet fejezem ki.

PÉCSI MÁRTON
sorozatszerkesztő
a munkaközösség vezetője

1. A Bakonyvidék

1.1. Helyzet és elhatárolás

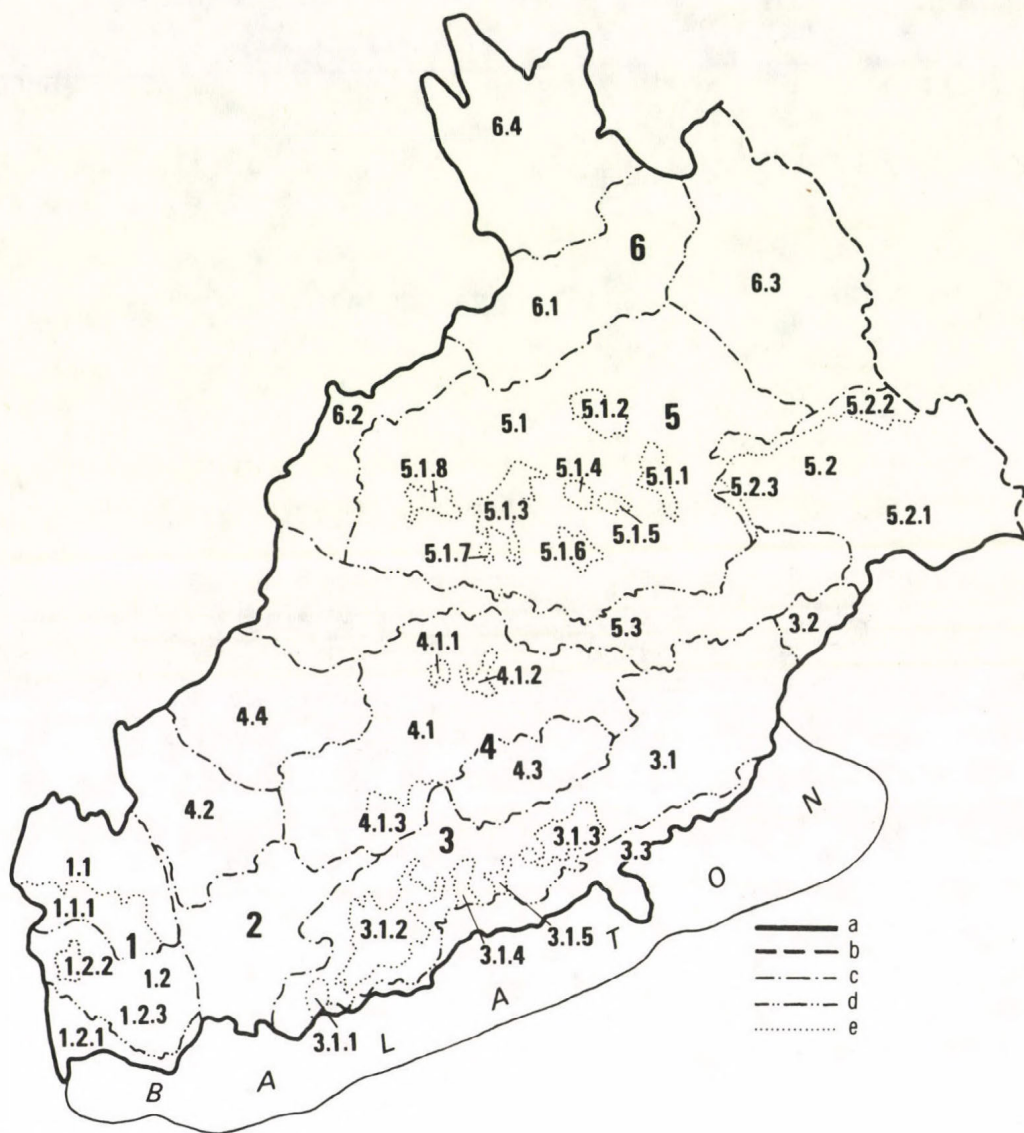
A Dunántúli-középhegység legnagyobb középtájaként számontartott Bakonyvidék (3974 km²) természeti erőforrásai és gazdasági potenciálja alapján jelentős helyet foglal el az ország gazdasági életében.

Táji adottságai hosszú idő óta befolyásolják és meghatározzák a mező- és erdőgazdálkodást, a bányászat és az ipar területi elhelyezkedését, a települések kialakulását és fejlődését.

Egyéni arculatú és eltérő sajátosságú kistájak együtteséből áll. A tájalkotó tényezők területenként változó heterogenitása következtében, valamint a környező tájakkal való kapcsolatok sajátosságaitól függően a középtáj egyes területeken éles határral, másutt fokozatos átmenettel különül el szomszédságától. Természetföldrajzi tájai hierarchikus rendjét az 1. ábrán mutatjuk be.

Domborzatilag - az ország felszíni tagozódásának rangsorában - az 5. geomorfológiai nagykörzet részeként tartjuk számon (PÉCSI M.—SOMOGYI S. 1967).

A Középhegység túlnyomóan dolomitból és mészkőből álló tönkös sasbérceit, laza üledékekből épült heglábfelszíneit D-en és DK felől a Balaton fiatal tektonikus medencéje, valamint a Mezőföld újharmad-, ill. negyedidőszaki üledékekkel fedett peremterületei határolják. K-en a Móri-árok választja el a Vértestől, É-en és ÉK-en a hegység 5—30 km széles, jelentősen felszabdalt heglábfelszíne a Kisalföldhöz tartozó Igmánd—Kisbéri-medencébe simul. Ny-on a Marcal völgye keretezi, DNy-on a Zalai-dombságtól a Gyöngyös-patak szerkezetileg előrejelzett völgye választja el.



1. á b r a. A Bakonyvidék tájbeosztása (PÉCSI M.—SOMOGYI S. tájbeosztás-térképe alapján szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1981)

a = nagytáj határa; b = középtáj határa; c = kistájcsoport határa; d = kistáj határa; e = kistájrészt határa; 1 = Keszthelyi-hegység; 1.1 = Tátika-vulkánocsoport; 1.1.1 = Várkölygyi-medence; 1.2 = Keszthelyi-fennsík; 1.2.1 = Keszthelyi-Riviéra; 1.2.2 = Rezi-medence; 2 = Tapolcai-medence; 3 = Balaton-felvidék; 3.1 = Balaton-felvidék fennsíkja és kismencedéi; 3.1.1 = Badacsonytomaji-medence;

1.2. Kőzettani felépítés

Domborzatépítő kőzetei alapján a Dunántúli-középhegység legváltozatosabb középtája.

Hegységi domborzatát járulékosan paleozóos átalakult, magmás és üledékes kőzetek, alárendelten neogén vulkáni képződmények, tömegesen mezozóos és kainozóos karbonátos üledékek, valamint változatos kifejlődésű és összetételű tengeri és szárazföldi üledéksorozatok építik fel.

A hegységelőtereken pleisztocén folyóvízi összletek (kavics, homok), eluviális–deluviális képződmények (lejtőlösz, lejtőtörmelék löszös beágyazásban, kőzettörmelék stb.), továbbá eolikus üledékek (típusos száraztérzíni lösz, homokos lösz, löszös homok, futóhomok), valamint tavi és ártéri képződmények az uralkodó felszínalkotó kőzetek.

1.2.1. Paleozóos kőzetek

A hegység zömmel mély helyzetű paleozóos alapzata DNy–ÉK-i csapás mentén követhető a Balaton-felvidéken. A paleozóos pásztát szerkezetileg a Balaton–Darnó lineamens választja el a Balaton menti gránitövtől.

Az igen gyengén átalakult alsó- és középsőpaleozoikum üledéksorozat képződményei jelentéktelen kiterjedésben, a középtáj összterületének 0,01%–



3.1.2 = Káli-medence; 3.1.3 = Pécsely–Balatonszőlősi-medence; 3.1.4 = Szentantalfai-medence; 3.1.5 = Dörgicsei-medence; 3.2 = Péti–Vilonyai-fennsík; 3.3 = Balatoni-Riviéra; 4 = Déli-Bakony: 4.1 = Kab-hegy–Agártető vulkánocsoport; 4.1.1 = Úrkúti-medence; 4.1.2 = Zsófia-pusztai-medence; 4.1.3 = Taliándörögdí-medence; 4.2 = Sümeg–Tapolca közötti fennsík; 4.3 = Nagyvázsonyi-medence; 4.4 = Devecseri-Bakonyalja; 5 = Északi-Bakony: 5.1 = Öreg-Bakony; 5.1.1 = Zirci-medence; 5.1.2 = Borzavár–Porvai-medence; 5.1.3 = Bakonybéli-medence; 5.1.4 = Pénzesgyőri-medence; 5.1.5 = Lókúti-medence; 5.1.6 = Hárskúti-medence; 5.1.7 = Csehbányai-medence; 5.1.8 = Bakonyjákói-medence; 5.2 = Keleti-Bakony; 5.2.1 = Tési-fennsík; 5.2.2 = Kisgyón–Balin-kai-medence; 5.2.3 = Alsóperepusztai-medence; 5.3 = Veszprém–Devecseri-árrok; 6 = Bakonyalja; 6.1 = Fenyőfői-Bakonyalja; 6.2 = Pápai-Bakonyalja; 6.3 = Sári-Bakonyalja; 6.4 = Pannonhalmi-dombság

án bukkannak a felszínre. Mint talajképző kőzetek csak színező elemként fordulnak elő (Alsóörs, Lovas, Révfülöp). Felszíni kibúvásaikat esetenként 0,5 m vastagságban lejtőüledékek takarják, melyek módosítják az alapkőzeten a talajképződést. A lejtős helyzetű metamorf kibúváson bázisszegény barna erdőtalajok képződtek.

A középső- és felsőperm finom- és durvatörmelékes homokkő és konglomerátum medenceközponti, medenceperemi és hegységelőtéri kifejlődésű rétegei különböző vastagságban fedik a Balaton-felvidék ópaleozoos összetöredezett hegységroncsait. A középtáj területének 1,16%-án felszínre kerülő permi homokkő jellegzetes vörös málladéktakarója többnyire savanyú talajok képződésének kedvezett.

Százalékos területi kiterjedése számszerűleg alig fejezhető ki, csupán a teljesség végett említjük a felszínre kibúvó diabázt (Litér), mint a Balaton-felvidék egyedülálló kőzettípusát.

1.2.2. Karbonátos üledékes kőzetek

A középtáj domborzatának legtömegesebb kőzettípusai a karbonátos üledékek. Ezek kőzetfizikai tulajdonságaiknál (repedezettség, vastag- és vékonypados elválás, fagyállékonyság stb.) és kémiai összetételüknél (Ca/Mg arány, az oldási maradék százalékos aránya, a mállás és a karsztosodás mértéke stb.) fogva több mint 30 különböző kőzetretegtani egységbe sorolhatók.

Tulajdonságaik alapján önálló csoportot képviselnek a mezozoos és a harmadidőszaki karbonátos képződmények.

Előbbiek legjellemzőbb képviselői a Balaton-felvidéken előforduló alsó-szkita anisusi és ladini dolomit-, ill. mészkőkéjlődések, amelyeket helyenként ismételt tufa betelepülések tagolnak (Szentkirályszabadja). Jelentős a felszíni kiterjedése a k a r n i m é s z k ő - é s m á r g a - c s o p o r t n a k, valamint a Bakonyt tömegesen építő n ó r i f ő d o l o m i t n a k (2. á b r a).

Nagy területen felszínépítő kőzetek még a triászt záró, jurába átmenetet mutató, jól karsztosodó d a c h s t e i n i m é s z k ő (Kőris-hegy környéke, Csesznek környéke, Parajos-hegy stb.), valamint a jura üledéksorozat sajátos megjelenésű üledéktípusai, a d a c h s t e i n i t í p u s ú j u r a m é s z k ő (Kék-hegy), a t ű z k ö v e s m é s z k ő (Lókút környéke), a g u m ó s m é s z k ő, a l e m e z e s - v é k o n y p a d o s

m é s z k ő, a mangános ércsoport kísérő kifejlődései (Úrkút, Eplény), ill. a r a d i o l á r i á s m é s z k ő (FÜLÖP J. 1964, KONDA J. 1970).

A mezozóos üledéksorozat legfiatalabb tagja a bauxitszintekkel és szenes közbetelepülésekkel tagolt k r é t a m é s z k ő é s m á r g a c s o - p o r t (Ajka és környéke). Ezek közül a különböző kifejlődésű, litosztratiográfiailag változatos mészkő, márga és agyag a legfontosabb.

A középtáj összterületéből a felszíni mezozóos karbonátos üledékek közül a dolomit kőzetek 14%-kal részesednek. A mezozóos mészkőfélék az összterület 7,49%-án tanulmányozhatók. Területi kiterjedésük ennél jóval nagyobb, ha számításba vesszük 2—3 m-nél vastagabb lejtőüledékkel fedett előfordulásait.

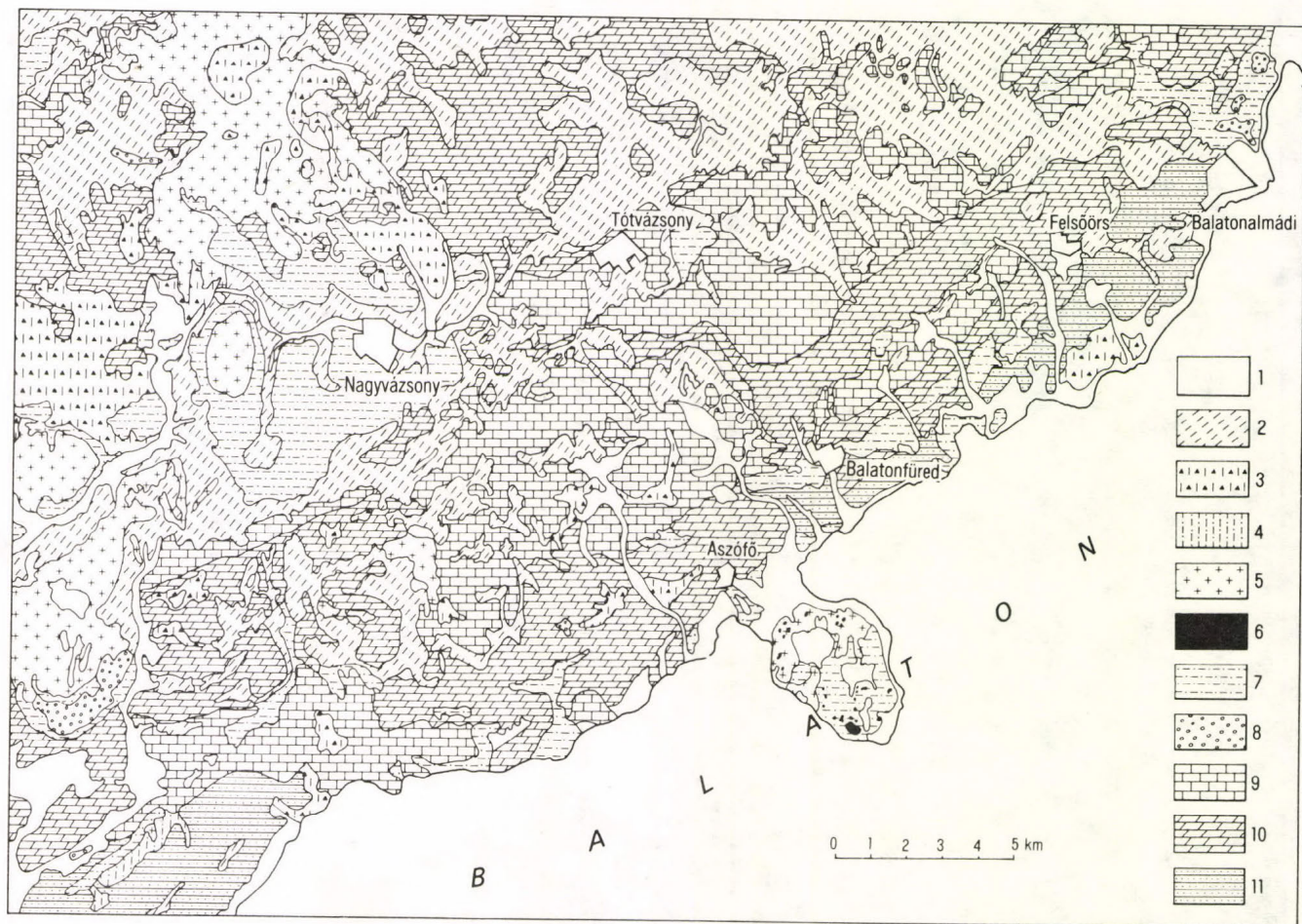
A karbonátos kőzetek elsősorban jó vízátbocsátó tulajdonságukkal tűnnek ki, felszín közeli rétegeik állandóan vízhiányosak. További fizikai tulajdonságaik, hogy a mészkő jól oldódik, a dolomit ezzel szemben inkább aprózódik, porlódik. Ezekből a fizikai tulajdonságokból következik, hogy a mai éghajlati adottságok mellett a talajképződés igen lassú. A karsztos felszíneken málladéktakaró alig keletkezik és a vízhiányos, száraz karsztos felszíneken, dolomitkopárokon sekély termőrétegek alakulhattak ki.

A Bakony dolomitból és mészkőből épült fennsíkjait váztalajok és rendzínák borítják. Ezek erdő- és mezőgazdasági hasznosítás szempontjából egyaránt kedvezőtlen térszínnek, csekély értékű termőhelyek.

A karsztos felszínek szélsőséges vízháztartását a l e j t ő ü l e d é - k e k, a löszös-homokos beágyazású l e j t ő t ö r m e l é k e k vékonyabb-vastagabb takarói sok esetben mérséklék, az említettektől eltérő talajtípusok kialakulását is lehetővé teszik.

A fennsík központi területein és a sasbércek közötti karsztos mélyedésekben v ö r ö s a g y a g - l e p l e k teszik változatosabbá a térszint. A vörösayag takarók jóval előnyösebben befolyásolják a felszín és a felszín közeli rétegek vízháztartási mérlegét (a Déli- és az Öreg-Bakony kiemelt fennsíkjain). A dolomitkopárokkal összevetve az ilyen típusú felszíneken a csapadékvizek jóval kisebb hányada szivárog a mélybe. Bő csapadék esetén a karsztos, lefolyástalan mélyedésekben időszakosan pangó vizek fordulhatnak elő. Ezeket a térszíneket rentábilisan csak az erdőgazdaság hasznosíthatja.

A karbonátos üledékek másik önálló csoportjába a fiatalabb, harmadidőszaki medenceüledékek, a hegyközi medencékben előforduló s z a r m a t a d u r v a m é s z k ő é s h y d r o b i á s m é s z k ő e l ő f o r -



2. á b r a. A Déli-Bakony litológiai térképének részlete (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1974)

dulások, továbbá a hegységperemi félmedencék egykori öblözeteiben képződött felsőpannóniai édesvízi mészkőtakarók, s végül a pleisztocén források sorolhatók.

A fiatalabb karbonátos üledékek felszíni kiterjedésüknél fogva jelentősen befolyásolják a domborzat hasznosíthatóságát. Többnyire erdő, csekély mértékben agrárgazdasági hasznosítású felszínek. A szarmata mészkő és a felsőpannóniai édesvízi mészkő száraz kopárjai erdőgazdaságilag is alig hasznosíthatók. A sekély termőréteg következtében újraerdősítésük is nehezen oldható meg. A Balaton-felvidék és a Déli-Bakony jellemző domborzatépítő kőzetei (11,0%), de előfordulnak még a Tapolcai-medencében (0,7%) és a Keleti-Bakony fennsíkperemi lejtős területein (7,9%) is.

A hegységperemi és medence helyzetű képződményeket a szélsőséges vízgazdálkodás jellemzi. A lankásabb lejtőket rendszina borítja, a meredekebb lejtős térszíneken a váztalajok különböző típusai fejlődtek ki. Embrionális talajképződményekkel takart, meredek lejtős felszíneken csak erdőgazdaságilag hasznosíthatók.

1.2.3. Harmadidőszaki medenceüledékek és vulkáni kőzetek főbb típusai

A középtáj felszíni litológiai felépítésében jelentős szerepet kapnak a harmadidőszaki szárazföldi durva törmelék és üledékek, valamint a változatos kifejlődésű felsőmiocén "pannóniai" homok és agyagképződmények is. A legkülönbözőbb magassági helyzetben fordulnak elő a felszínen. Többnyire a hegyközi és hegységperemi félmedencéket bélelik ki, de előfordulnak a kiemelt fennsíkok felszínein is. A hegyközi medencékben a többszöri áthalmozást szenvedett üledékek 50–500 m vastagságban takarják a megsüllyedt medencealapot. A magasabb fekvésű fennsíkokon ma már csak takarófoszlányaik találhatók meg.

Kőzettani jellegüknél, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságaiknál és előnyös petrográfiai összetételüknél fogva mező- és erdőgazdasági szempontból



1 = öntésföld, homok, tavi iszap és abrúziós üledék; 2 = lejtőlösz; 3 = lejtőtörmelék löszös beagyazásban; 4 = homokos lösz; 5 = bazalt, bazalt-tufa; 6 = hidrokvarcit; 7 = felsőmiocén ("pannóniai") agyag, homok; 8 = kavics; 9 = mészkő; 10 = dolomit; 11 = perm homokkő

a Bakony legintenzívebben hasznosított felszínei. Mechanikai és ásványos összetételük alapján genetikailag különböznek.

a) A domborzat építésében – s ezen keresztül az ökológiai viszonyok meghatározásában – jelentős szerepet töltenek be a z o l i g o c é n d u r v a t ö r m e l é k e s ü l e d é k e k. A hegység fennsíkjait és peremi sasbérceit eltérő vastagságban takarják (3. á b r a).

A hegység összterületének 5,5%-án előforduló durvatörmelékeny csoport petrográfiai összetétele alapján túlnyomóan kvarckavicsos összletekre, ill. karbonátos komponensekből álló képződményekre különül.

– A t ú l n y o m ó a n k v a r c k a v i c s o k b ó l álló összletek keletkezésüket tekintve eltérő típusúak lehetnek: f o l y ó v í z i e r e d e t ű kavicsösszletek, valamint t ö b b s z ö r ö s e n á t h a l m o z o t t kavicstakarók és az idősebb kavicsösszletek feldolgozása útján keletkezett a b r á z i ó s kavicsok és konglomerátumok.

A talajképződés szempontjából a kavicsok közettani összetétele mellett fontos szerepe van a durvatörmelékeny összletek k ö t ő a n y a g á n a k. A hegyközi medencéket keretező fennsíkok takarófoszlányai túlnyomóan kvarckavicsos összletek, amelyek v ö r ö s a g y a g g a l keverednek, ill. vörösgyag kötőanyagú kavicsösszletek töltik ki a karsztos mélyedéseket. Ezzel szemben a medencék kavicsösszletei uralkodóan h o m o k o s kötőanyagúak. A fennsíkperemeket keretező abráziós kavicsokat, konglomerátumokat kova- és karbonátos anyag szilárdítja, cementálja.

– A t ú l n y o m ó a n k a r b o n á t o s ö s s z e t e v ő j ű durvatörmelékeny üledékek genetikailag a b r á z i ó s k o n g l o m e r á t u m r a és f o l y ó v í z i e r e d e t ű képződményekre tagolhatók. Ezek az összletek az idősebb mezozoós, valamint a harmadidőszaki mészkőfélék kavicsaiból tevődnek össze. A hegység összterületéből 2,6%-kal részesednek, karbonátosan cementált összleteik Herend, Farkasgyepű, Városlőd, Ganna, Bakonygyepes stb. környékén a medencék legjellemzőbb kőzetei.

A durvatörmelékeny üledékek jó víztározók; biztosítják a száraz karsztos fennsíkokkal keretezett medencék ivóvíz ellátását és jelentősen befolyásolják a hegység felszíni, felszín közeli és mélyebb rétegeinek vízháztartását. Az erdő- és mezőgazdasági hasznosítás szempontjából jelentőségüket az adja meg, hogy ásványos összetételük a talajképződés szempontjából igen kedvező. Térszíneiken az értékesebb barna erdőtalajok gyengén, vagy közepesen erodált típusai és változatai fejlődtek ki. Ezen túlmenően hangsúlyozni kívánjuk építőanyag-ipari jelentőségüket.

b) A harmadidőszaki összletek másik nagyobb kőzetcsoportját a hegységperemi és hegységelőtéri felsőmiocén ("panóniai") agyagok, homokos képződmények képviselik (14%).

A képződménycsoport litológiai alaptípusai az agyag redukív és oxidatív változatai, valamint a homokösszletek, cementált kvarchomokkő képződmények (Kővágóörs) és a hegységperemeken az abrázíós kavicsok lokális karbonátos, vagy gyöngykavics fáciesű változatai (Lesenceistvánd, Szentbékállá stb.).

A "panóniai" képződménycsoport medenceüledékei a Déli-Bakonyban 350 m tszf-i magasságban is előfordulnak, de többnyire a hegységperemi medencék, heglábfelszínek és önálló dombságok (Pannonhalmi-dombság) felszínének fő építőanyagai. Fáciesekben való gazdagsága a talajképződés számára is kedvező feltételeket biztosított. Erodált, laza térszínein az erdőtalajok többféle típusa és változata alakult ki.

A harmadidőszaki képződmények csoportjában említjük a felsőmiocén-pliocén vulkáni tevékenység bázalt és bazalttufa képződményeit. Impozáns formáik a Déli-Bakonyban, a Balaton-felvidéken, a Tapolcai-medencében és részben a Keszthelyi-hegység területén egyedülálló tájképelemek.

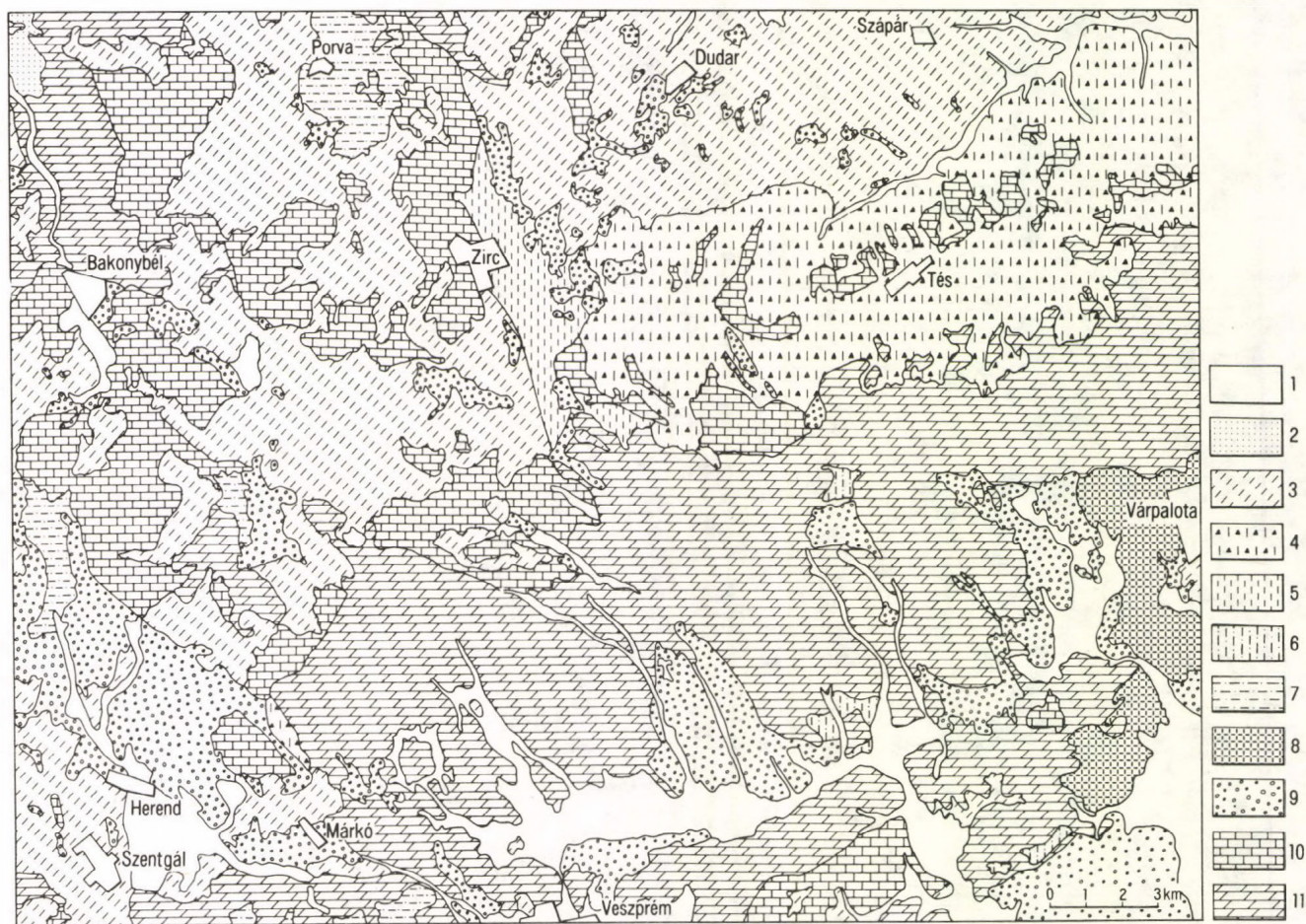
Jellegzetes formatípusaikon (vulkáni kúp, lávatakaró, vulkáni tanúhegy) a bazaltból, hólyagos bazaltból, bazalttuffából épült felszíneken erubáz talajok és váztalajok képződtek, amelyek különböző állapotú termőhelytípusok sorakoznak. Az említett vulkánus kőzetek ipari-bányászati jelentőségét jóval túlszárnyalja mezőgazdasági értékük. Ugyanis a középtáj összterületének 8,51%-án felszínalkotó vulkáni kőzetek kedvező ásványos összetételük, bázikus kémhatásuk következtében előnyösen befolyásolták a termőtalajok állapotát.

1.2.4. Pleisztocén és holocén képződmények

A Bakonyvidék felszínének 49,3%-át pleisztocén és holocén képződmények takarják; a heglábfelszínek és hegységelőtéri dombságok uralkodó felszínépítő kőzetei.

A pleisztocén képződmények genetikailag a következő litológiai típusokba csoportosíthatók:

a) Folyóvízi üledékek fedik az intramontán medencék alluviális térszíneit és a heglábfelszínek lankás domborzatát. Elterjedését jelzi, hogy a középtáj összterületének 8,6%-án fordulnak elő. Két altí-



3. á b r a. Az Északi-Bakony litológiai térképének részlete (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1974)

pusra különíthetők el: folyóvölgyeket kísérő teraszkavicsokra (3,9%) és a glacisok és hordalékkúpok durvatörmelékeny összleteire (4,8%). Ma eltérő magassági helyzetben (150–270 m tszf.) tanulmányozhatók a hegységelőttereken.

b) Eluviális – deluviális képződmények a lejtős térszíneken a legjellegzetesebbek, amelyek a középtáj 17,7%-át borítják. A lejtőüledékeknek alábbi altípusait különböztetjük meg: lejtőlösz (14,2%), amely elsősorban a bakonyaljai hegyláb felszíne és intramontán medencék felszínépítő üledéktípusa; hegyközi medencék másik jellegzetes felszínépítő anyaga a lejtőtörmelékeny lösz (2,6%).

c) Az eolikus felhalmozódások a dombsági és a hegységelőtéri térszíneken jellegzetesek. Az összterület 5,2%-át kitevő eolikus képződmények között a szigetszerű foltokban előforduló típusos löszöket (az összterület 0,44%-a), valamint a löszhomokosabb változatait (5,2%) különböztetjük meg.

Az előbbieket a Bakonyvidék talajainak fontos talajképző közzetei. Az ezeken képződött barna erdőtalajokat jó vízgazdálkodás jellemzi, s ennél fogva morfológiailag és litológiaiilag az agrár- és erdőgazdasági hasznosítás szempontjából előnyös adottságú térszínek.

A pleisztocén üledékek mellett jelentősek a holocén folyóvízi üledékek (iszap, homok, kavics), valamint az 1–2 m vastag futóhomok leplek (Fenyőfői-, Pápai- és Sári-Bakonyalja) is. A holocén üledékek együttesen az összterület 11,2%-át teszik ki.

A holocén képződmények közé tartoznak a medencetalpakon felhalmozódott finom- és durvább szemcsés alluviális üledékek. Alluviális fekvésüknel fogva egy részük állandó talajvízhatás alatt áll, más részüket időszakos vízborítás jellemzi; a réti talajok közvetlen anyaközzetei.

Az állandó vízhatás alatt álló árterek jellegzetes képződménye a Tapolcai-medence mélyebb fekvésű térszínein több rétegben képződött tőzeg.

1 = öntésföld, homok; 2 = futóhomok; 3 = lejtőlösz; 4 = lejtőtörmelék löszös beagyazásban; 5 = típusos lösz; 6 = homokos lösz; 7 = felsőmiocén "pannóniai" agyag, homok; 8 = felsőmiocén "pannóniai" édesvízi mészkő; 9 = kavics; 10 = mészkő; 11 = dolomit

1.3. Domborzat

1.3.1. Tagoltság

A különböző alakrajzi jellemvonásokkal rendelkező kistájakból álló Bakonyvidéket gyenge függőleges és vízszintes tagoltság jellemzi. Átlagos reliefenergiája ($66,0 \text{ m/km}^2$) és átlagos völgsűrűsége ($2,6 \text{ km/km}^2$) többnyire a Dunántúli-középhegység átlagértékeit (1. táblázat) tükrözi. Orográfiai paraméterei is túlnyomóan alacsony hegyvidékre emlékeztetnek, hiszen átlagos tszf-i magassága mindössze 258 m, legnagyobb magassága 704 m.

Gyenge függőleges tagozottságát mutatja, hogy 200 m/km^2 -nél nagyobb reliefenergia a hegyvidék területének mindössze 1,2%-án (46 km^2) jelentkezik, s a 100 m/km^2 -nél nagyobb viszonylagos magasságkülönbség is csak osszeterületének 17,9%-án (714 km^2) mérhető (1. táblázat).

A középtáj 18,2%-a (725 km^2) a közepes ($70\text{--}100 \text{ m/km}^2$), 63,9%-a (2536 km^2) pedig a gyenge ($0\text{--}70 \text{ m/km}^2$) reliefű felszínek közé tartozik. Utóbbi 23,2%-a (920 km^2) $0\text{--}30 \text{ m/km}^2$ szintkülönbségű síkság. Vízszintes tagoltsága is kisebb a két másik középtájénál. Felszínének 34,9%-át kis ($0\text{--}2 \text{ km/km}^2$), 56,9%-át közepes ($2\text{--}4 \text{ km/km}^2$) völgsűrűség jellemzi. Lejtőknek 67,9%-a (2699 km^2) a $0\text{--}12\%$ -os, 25,6%-a (1018 km^2) pedig a $12,1\text{--}25\%$ -os lejtőkategóriába tartozik és csak 6,5% (258 km^2) a $>25\%$ hajlású lejtők aránya (1. táblázat).

a) A Bakonyvidék kistájai közül a Keszthelyi-hegység domborzata a legélénkebb. Ez főleg függőleges tagozottságában nyilvánul meg, átlagos értéke (94 m/km^2) a Budai-hegységé és a Pilisé mellett a Dunántúli-középhegységben a legnagyobb (1. táblázat). Ennek megfelelően a tagoltabb, 100 m/km^2 -nél nagyobb szintkülönbségű hegységi felszínnek a Pilis után itt részesednek a legnagyobb %-os arányban. A kis tönk-hegység 43,3%-át (126 km^2) teszi ki, de mellettük a közepesen tagolt ($70\text{--}100 \text{ m/km}^2$) felszínnek (52 km^2) kiterjedése is jelentős (17,9%). Vízszintes tagoltsága, átlagos völgsűrűsége ($2,7 \text{ km/km}^2$) alapján a Bakonyvidék átlagértékét tükrözi, amellyel szoros összefüggésben területének 67,4%-át (196 km^2) közepes völgsűrűség ($2\text{--}4 \text{ km/km}^2$) jellemzi.

Függőleges tagoltságához képest lejtőknek hajlása gyenge. 291 km^2 -nyi területének 61,6%-át (179 km^2) $0\text{--}12\%$ -os lejtőhajlás jellemzi, s emellett a $12,1\text{--}25\%$ -os lejtőkategóriába tartozó felszínnek (85 km^2) részesedése csak 29,1%, s a $>25\%$ -hajlású lejtőké (27 km^2) mindössze 9,3%.

b) Az Északi-Bakony vízszintes tagoltságával tűnik ki. Átlagos ($3,2 \text{ km/km}^2$) és legnagyobb ($6,2 \text{ km/km}^2$) völgsűrűsége a Vértessőlly után a Dunántúli-középhegységben a legnagyobb. Völgyhálózatának fejlettségére (4059 km) jellemző, hogy sasbércecs felszínének 15,3%-a (199 km^2) a 4 km/km^2 -nél nagyobb, 65,5%-a (854 km^2) pedig a $2\text{--}4 \text{ km/km}^2$ völgsűrűségű területek közé tartozik. Átlagos reliefenergiája (78 m/km^2) a hegység nagyobb részé-

nek (53,1%) gyenge függőleges tagozottságára (0—70 m/km²) utal: 100 m/km²-nél nagyobb reliefenergia-értékek csak a hegység 23,7%-án (309 km²) mérhetőek. Lejtős felszíneinek 47,9%-a (625 km²) az 5,1—12%-os, 35,3%-a (460 km²) a 12,1—25%-os lejtőkategóriába tartozik. Orográfiai paraméterei a Bakonyvidéken a legnagyobbak: átlagos tszf-i magassága 326 m, legnagyobb magassága 704 m.

c) A B a l a t o n - f e l v i d é k hegyrajzi képe az Északi-Bakonyénál is egyöntetűbb, kevésbé mozgalmas. Mérsékeltén fejlett völgyhálózatával (1066,7 km) kapcsolatban főleg vízszintes tagoltsága gyenge, ami átlagos völgy-sűrűségének alacsony értékében (1,8 km/km²) is megmutatkozik. Függőlegesen is gyengén tagolt (átlagos reliefenergiája 74 m/km²), felszínének 63%-át (376 km²) kis völgy-sűrűség (0—2 km/km²), 66,7%-át (396 km²) pedig gyenge lejtősödés (0—12%) jellemzi. Átlagos tszf-i magassága 209 m.

d) A Bakonyvidék és egyben a Dunántúli-középhegység leggyengébben tagolt hegységi területe a D é l i - B a k o n y. Átlagos reliefenergiája (56 m/km²) és átlagos völgy-sűrűsége (2,0 km/km²) egyaránt a legkisebb (1. táblázat). Hegyrajzi képe paraméterei alapján a Dunántúli-dombság legkevésbé tagolt kistájára, a Dél-Baranyai-dombságra (átlagos reliefenergiája 7 m/km², átlagos völgy-sűrűsége 1,9 km/km²) emlékeztet. Fennsíkos területének 70,5%-át (616 km²) gyenge reliefenergia (0—70 m/km²), 56,9%-át (497 km²) pedig kis völgy-sűrűség (0—2 km/km²) jellemzi, s a 100 m/km²-nél nagyobb viszonylagos magasságkülönbségű (122 km²) és 4 km/km²-nél sűrűbb völgyhálózatú tagoltabb felszínnek (22 km²) részesedése mindössze 14, ill. 2,5%.

A hegység gyenge reliefenergiájának a következménye, hogy lejtőinek 78%-a (683 km²) alacsony lejtőkategóriába (0—5% és 5,1—12%) tartozik, s a 25%-os lejtők területi részesedése csak 2,9% (25 km²). Átlagos tszf-i magassága 276 m.

e) A B a k o n y a l j a fejlett völgyhálózatával (2826,5 km) kapcsolatosan főleg vízszintes tagoltsága jelentős, ami a kistáj átlagos (3,1 km/km²) és legnagyobb (5,9 km/km²) völgy-sűrűségében egyaránt megmutatkozik. Gyenge reliefenergiájú (átlagos 44, legnagyobb 135 m/km²), hullámos felszínének 70,6%-át (646 km²) közepes (2—4 km/km²) völgy-sűrűség, 78,5%-át (719 km²) pedig gyenge lejtőhajlás (0—12%) jellemzi (1. táblázat). Átlagos tszf-i magassága 195 m.

1.3.2. Alakrajzi típusok

A környezetéből szigetszerűen kiemelkedő heterogén geomorfológiai arculatú Bakonyvidék középhegységi fennsíkok, hegyközi medencék, medencedombságok, ill. hegységek, téri dombságok, valamint síksági jellegű alakrajzi típusok együtteséből áll (2. táblázat).^x

^x A Bakonyvidék az alacsony középhegységek kategóriájába sorolható, ennek ellenére domborzata függőlegesen tagolt, szomszédságától eltérően magassági zonalitás is jellemzi. Hipszometrikus felmérés alapján értékeltük a domborzat uralkodó magassági szintjeit. A függőleges tagozódás, a területi kiterjedés figyelembevételével határoztuk meg a főbb alakrajzi típusokat.

1. TÁBLÁZAT

A Bakonyvidék jellemző alakrajzi (morfográfiai) adatai (Szerk.: ÁDÁM L.)

Tájak	Terület km ² , %	Reliefenergia m/km ²									közép- és szélsőértékek		
		kategória											
		0-10	11-30	31-50	51-70	71-100	101-130	131-160	161-200	201			
		km ² , %									átlagos	legnagyobb	legkisebb
Keszthelyi-hegység	290,6 7,3	—	50,6 17,4	32,0 11,0	30,0 10,4	52,0 17,9	50,0 17,2	41,0 14,1	23,0 7,9	12,0 4,1	93,6	273	7
Déli-Bakony	873,0 22,0	57,9 6,6	265,6 30,4	163 18,7	129 14,8	135,4 15,5	62,1 7,1	36,0 4,1	18,0 2,1	6,0 0,7	56,1	270	0
Északi-Bakony	1303,1 32,8	6,1 0,5	132 10,1	257 19,7	297 22,8	302 23,2	174 13,3	75,0 5,8	41,0 3,1	19,0 1,5	77,6	272	8
Balaton-felvidék	592,7 14,9	9,4 1,6	88,0 14,8	140,6 23,7	94,7 16,0	132 22,3	69,0 11,7	31,0 5,2	19,0 3,2	9,0 1,5	74,3	303	4
Bakonyalja	915,2 23,0	25,0 2,7	285 31,1	297,2 32,5	175,4 19,2	103,6 11,3	28,0 3,1	1,0 0,1	—	—	44,3	135	4
Bakonyvidék együtt	3974,6 57,4	98,4 2,5	821,2 20,7	889,8 22,4	726,1 18,3	725,0 18,2	383,1 9,6	184,0 4,6	101,0 2,5	46,0 1,2	65,9	303	0
Bakonyvidék hegységi területei	2466,7 62,0	64,0 2,6	448,2 18,2	452,0 18,3	456,0 18,5	489,4 19,8	286,1 11,6	152,0 6,2	82,0 3,3	37,0 1,5	71,9	273	0

1. TÁBLÁZAT folytatása

Tájak	Völgy-sűrűség km/km ²									Völgy- hálózat km
	kategória						közép- és szélsőértékek			
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5	átlagos	legnagyobb	legkisebb	
	km ² , %									
Keszthelyi- hegység	11,4 3,9	67,3 23,2	128,0 44,0	68,1 23,4	12,7 4,4	3,1 1,1	2,67	5,8	0,3	774,5
Déli- Bakony	82 9,4	414,7 47,5	268,4 30,8	85,7 9,8	19,2 2,2	3,0 0,3	1,97	5,5	0,0	1714,5
Északi- Bakony	18,9 1,4	231,4 17,8	456,9 35,1	396,6 30,4	171,3 13,1	28,0 2,2	3,2	6,2	0,5	4058,9
Balaton- felvidék	74,7 12,6	301 50,8	177,3 29,9	35,3 6,0	4,4 0,7	–	1,80	5,0	0,2	1066,7
Bakonyalja	16,2 1,8	170,2 18,6	378,7 41,4	267,3 29,2	74,5 8,1	8,3 0,9	3,09	5,9	0,0	2826,5
Bakonyvidék együtt	203,2 5,1	1184,6 29,8	1409,3 35,5	853,0 21,4	282,1 7,1	42,4 1,1	2,63	6,2	0,0	10441,1
Bakonyvidék hegységi területei	112,3 4,6	713,4 28,9	853,3 34,6	550,4 22,3	203,2 8,2	34,1 1,4	2,66	6,2	0,0	6547,9

1.3.2.1. Középhegységi fennsíkok

A Bakonyvidék központi területei sasbércecs fennsíkok és fennsíkmарadványok különböző helyzetű sorozatából állnak. A hegység fő törésirányainak megfelelően mozaikosan, egyes területeken sakktábla-szerűen helyezkednek el.

Kiemelt tetőfelszínek és fennsíkmарadványok (550–710 m tszf.) alkotják a hegység legmagasabb térszíneit (36,7 km²), amelyek a Bakonyvidék összterületének 0,9%-át teszik ki. A kiemelt tönkös fennsíkok az Északi- és a Déli-Bakonyban sasbérc szerűen emelkednek környezetük fölé. Ezek a Bakony legmagasabb szintjei (Kőris-hegy, Kék-hegy, Papod stb.).

A szubatlanti éghajlati hatás alatt álló, erdőgazdasági hasznosítású karsztos fennsíkokat hegyközi medencék tagolják. A fennsíkperemeket jelentős függőleges tagozottság (átlagos reliefenergia érték 170–180 m/km²), a fennsíkmарadványok közötti felszíneket pedig 100–200 m relatív szintkülönbségek jellemzik. Erdőgazdasági hasznosításukat is nehezíti a lejtők felszabdaltsága, a nagyeresű száraz aszóvölgyek sűrű hálózata (Kőris-hegy, Kék-hegy). A kiemelt fennsíkok alakrajzi képéhez hozzátartoznak a meredek, kőfolyásos, törmelékmozgásos lejtők, az enyhén hullámos fennsíkmарadványok vörösayaggal bélelt dolinái és karmezői, a sekély vörösayag leplek és a humuszos váztalajok mozaikos területi váltakozásai. A tetőrégiók erdősültek. A természetes, a természeteshez közel álló állománytípusok (bükkös), esetenként a telepített kultúrerők (fenyves) jelentik a terület legfőbb gazdasági értékét (4. á b r a).

A köztes helyzetű fennsíkok (400–550 m tszf.) területileg a Bakonyvidék 4,3%-át teszik ki. A 171,8 km² kiterjedésű domborzattípus kistájanként különböző területi eloszlásban helyezkedik el. Legnagyobb elterjedésben az Északi-Bakonyban fordul elő (18,5%).

A köztes helyzetű fennsíkok mészkő, dolomit, alárendeltebben vulkáni, továbbá változóan kavics, homok, agyag üledéktakarókból épült felszíne a tetőrégiókhoz képest jóval egységesebb, nagyobb kiterjedésű (30–300 km²) fennsíkok hegyközi medencékkel tagolt sorozatából áll. Alakrajzilag egyöntetűbb, mivel relatíve kisebb a függőleges tagozottsága (átlagos reliefenergia érték 50–60 m/km²) és gyengébb a felszabdaltsága (2,4–2,6 km/km² átlag) is. Előnyösebb morfo-litogén adottságú területeit a mezőgazdaság (szántó, rét) hasznosítja.

Az átlagos magasságú fennsíkok (300–400 m tszf.) morfogenetikailag heterogén, szerkezeti lejtőkkel határolt, enyhén hullámos platófelszínek és

fennsíkmарadványok csoportja, a Bakonyvidék összterületének 16%-át teszik ki. Területileg a Bakony legelterjedtebb hegységi formatípusai. Különösen szembetűnő ez az Északi-Bakonyban; területének 55,4%-a 300–400 m tszf-i magasságú fennsík. Megközelíti ezt az értéket a Déli-Bakonyé is, mivel hegységi tömegének 49,8%-a 300–400 m tszf-i magasságú, hegyközi medencékkel tagolt fennsíkokból áll. A számadatokból kitűnik, hogy az átlagos magasságú fennsíkok a Bakony legjellemzőbb magassági szintjei, ezek határozzák meg a táj geomorfológiai képét.

Kedvezőbb morfo-litogén adottságaik és orográfiai viszonyai és a jobb klimatikus feltételek miatt mezőgazdasági hasznosításuk sokoldalúbb, mint az előzőekben tárgyalt, magasabb helyzetű fennsíkoké. Az aprólékosan felszabdalt, sűrű völgyhálózatú, meredek lejtőjű térszíneket az erdőgazdaság hasznosítja.

Az alacsony helyzetű fennsíkok és fennsíkmарadványok (200–300 m tszf.) genetikailag sokfélék. Felszínüket nagymértékű felszabdaltság, ezzel összefüggésben sűrű völgyhálózat jellemzi. Kis formákban rendkívül gazdagok. Zömében mezőgazdasági hasznosítású térszínek. Rosszabb morfo-litogén adottságú területeiket tölgyesek borítják.

1.3.2.2. Bazaltvulkáni kúpok és tanúhegyek, lávatakarók

Alakrajzilag a Bakonyvidék leglátványosabb formatípusai. Eltérő tszf-i magasságban helyezkednek el; legmagasabbra a Kab-hegy vulkáni kúpja emelkedik a Déli-Bakonyban.

A bazaltsapkás tanúhegyek bazaltoszlopaikkal, kőfolyásos, törmelék-mozgásos lejtőkkel, meredek lejtőpalástjaikkal a Tapolcai-medencének és a Keszthelyi-hegységnek (Tátika-csoport) tájképet meghatározó formatípusai. A laza üledékből (pannóniai és pontusi homok, agyag) épült lejtőpalástokon szőlő- és gyümölcstermelés folyik. Az erubáz talajtakarójú bazaltsapkák többnyire erdősültek.

A Déli-Bakony és a Balaton-felvidék lávatakarói a mészkőből és dolomitból épült karsztos felszíneket fedték be. Az így formálódott széles, lapos hátakat erdők takarják (5. á b r a).



4. á b r a. Az Északi-Bakony alakrajzi domborzattípus-térképének részlete (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)

1.3.2.3. Hegyközi medencék

A Bakonyban – a mezozoikum végétől folyamatosan – a hegyközi medencék legkülönbözőbb genetikai típusai alakultak ki.

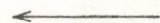
A hajdani felsőkréta-alsóeocén trópusi kúp- és toronykarsztos tönkfelszín ÉK--DNy-i és erre merőleges törésvonalak mentén összetöredezett, lokális süllyedésekre, hosszanti árkokra és sasbércekre tagolódott. A harmad- és negyedidőszak során a depressziókban többszöri geomorfológiai inverzió eredményeként szárazföldi, tengeri és vegyes fáciesű üledéksorok rakódtak le. Ezek az üledéksorok 200–500 m vastagságban töltik ki a hegyközi medencéket és konzerválták az ősi kúparsztos felszíneket.

A Bakony hegyközi medencéit tszf-i magasságuk szerint *m a g a s f e k v é s ű* (350 m tszf. felett), *k ö z t e s h e l y z e t ű* (250–350 m tszf.) és *a l a c s o n y h e l y z e t ű* (< 250 m tszf.) medencékre különítjük el.

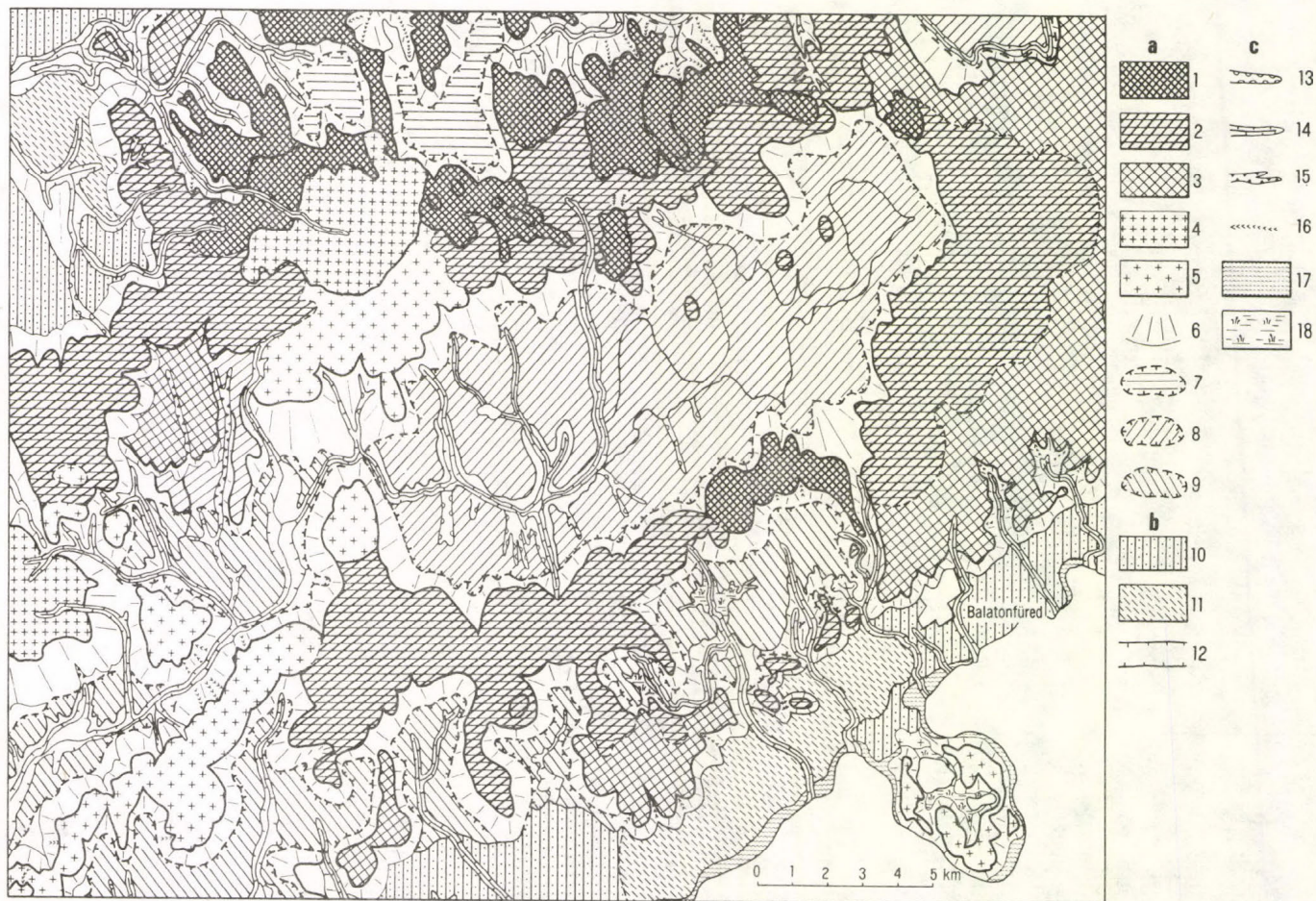
Alakrajzi bélyegei alapján önálló csoportba soroltuk a hegységperemi félmedencéket, medencetalpi felszíneik általában 250 m-nél alacsonyabbak.

A legmagasabb fekvésű hegyközi medencék az Északi-Bakony területén csoportosulnak. ÉK--DNy-i irányú szerkezeti vonalak mentén közel párhuzamos lefutású medencesorok alakultak ki. Legmagasabb fekvésű a Hárskúti-, a Lókúti-, a Zirci-, a Csehbányai-medence, ill. a Keleti-Bakonyban az Alsóperepusztai-medence.

Magas fekvésükkel kitűnnek a Déli-Bakony kismedencéi is. Pl. az Úrkúti-medence területének 91,7%-a, a Zsófia-majori medence felszínének 15%-a helyezkedik el 400 m-nél magasabban.



a = alacsony középhegységi domborzattípusok: 1 = tetőhelyzetű fennsík és sasbércek (550–700 m tszf.); 2 = köztes helyzetű fennsík és sasbércek (400–550 m tszf.); 3 = átlagos magasságú fennsík és sasbércek (300–400 m tszf.); 4 = alacsony helyzetű fennsík, hegyhát, hegykúp (200–300 m tszf.); 5 = fennsík, sasbércek lejtői; 6 = magas fekvésű hegyközi medencék (> 350 m tszf.); 7 = köztes helyzetű hegyközi medencék (250–350 m tszf.); 8 = alacsony fekvésű hegyközi medencék (< 250 m tszf.); 9 = heglábfelszínek (250–270 m tszf.); b = hegységelőtéri dombsági domborzattípusok: 10 = hegységelőtéri dombságok (< 350 m tszf.); c = síksági jellegű domborzattípusok: 11 = egyenetlen heglábi hordalékkúp síkok; 12 = széles völgytalpak, árterek; d = térképet kiegészítő egyéb formaelemek: 13 = deráziós völgyek; 14 = eróziós völgyek; 15 = nagyvesésű száraz aszóvölgyek; 16 = száraz völgyek



5. á b r a. A Déli-Bakony orográfiai domborzattípus-térképének részlete (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)

A köztes és az alacsony fekvésű medencék többnyire a Balaton-felvidék enyhén hullámos fennsíkját tagolják és teszik mozgalmasabbá a fennsíkok egyhangúságát. Közülük legjelentősebb a Tapolcai-medence, amely a Keszthelyi-hegység és a Balaton-felvidék, valamint a Déli-Bakony közé ékelődik. A Balaton-felvidék legjelentősebb kismedencéi a Káli-, a Pécsely-Balatonszőlősi-, a Dörgicsei-, a Monoszlói-medence. Igen alacsony fekvéssel különül el szomszédságától a Badacsonytomaji-félmedence.

1.3.2.4. Hegységelőtéri, dombsági és síksági jellegű formatípusok

A Bakony fennsíkjait 5–10 m széles sávban a különböző fejlődési stádiumában levő egyenetlen hegylábi lejtők, fellsíkok és hegységelőtéri dombságok övezik. Az alakrajzi- és morfogenetikailag egyaránt változatos formatípusok orográfiaailag különböző helyzetben találhatók. Geomorfológiai adottságaik, tszf-i fekvésük, reliefenergiájuk és völgyhálózatuk sűrűsége alapján több domborzattípus különíthető el.

Hegylábi lejtők, fellsíkok, egyenetlen hegyláb felszínek. A fennsíkokat eróziós és akkumulációs lejtős felszínek övezik. Legszebb, legjobban kifejlődött formatípusai a Bakony Ny-i, É-i és DK-i peremi területein találhatók (Pápai-Bakonyalja, Sári-Bakonyalja, Fenyőfői-Bakonyalja, Inotai-hegyláb felszín). Völgyssűrűségüknél és reliefenergiájuknál, morfometriai jellemzőiknél fogva laza és szilárd kőzeteken kialakult lépcsős hegyláb felszíneket (250–270 m tszf.), hegylábi lejtőket (150–250 m tszf.), valamint egyenetlen hordalékkúpsíkokat (130–150 m tszf.) különböztetünk meg.

←

a = alacsony középhegységi domborzattípusok: 1 = köztes helyzetű fennsíkok és sasbércek (400–550 m tszf.); 2 = átlagos magasságú fennsíkok és sasbércek (300–400 m tszf.); 3 = alacsony helyzetű fennsík, hegyhát, hegykúp (200–300 m tszf.); 4 = bazaltvulkáni kúpok, tanúhegyek (< 400 m tszf.); 5 = bazaltvulkáni kúpok és lávatakarók maradványai (400–600 m tszf.); 6 = fennsíkok, sasbércek, vulkáni kúpok lejtői; 7 = magasfekvésű hegyközi medencék (> 350 m tszf.); 8 = köztes helyzetű hegyközi medencék (250–350 m tszf.); 9 = alacsony helyzetű hegyközi medencék (< 250 m tszf.); b = síksági jellegű domborzattípus: 10 = egyenetlen hegylábi hordalékkúpsíkok (130–150 m tszf.); 11 = hegylábi lejtők szilárd kőzeten; 12 = széles völgytalpak, árterek, c = térképet kiegészítő egyéb formaelemek: 13 = deráziós völgyek; 14 = eróziós völgyek; 15 = nagyeresű száraz aszóvölgyek; 16 = ki-sebb száraz völgyek; 17 = balatoni abráziós part; 18 = vizenyős térszínek

Ez a domborzattípus a Bakonyvidék összterületének 20,2%-a. Jelentősége az összterületből való részesedésén kívül a hasznosítás szempontjából kedvező morfo-litogén adottságaiban, litológiai változatosságában, a felszín közeli rétegek jó vízháztartásában és a talajok sokféleségében is megnyilvánul. Mindezek olyan feltételek, amelyek kedvezően hatottak az agrárgazdasági termelés fokozatos kibontakoztatására, a domborzattípus ez irányú hasznosítására.

Hegységelőtéri dombságok. A Bakony É-i előtere, hajdani összefüggő heglábfelszíne a pleisztocén és a holocén során aprólékosan felszabdalt dombsággá formálódott.

Az 5–30 km széles, 644 km² kiterjedésű, laza üledékből épült dombság tszf-i fekvéséből adódóan kettős osztatú.

Az alacsonyabb, kevésbé tagolt hegységelőtéri dombság 350 m alatti, a magasabb hegységperemi dombság pedig e fölötti magasságú.

A laza üledékekből (kavics, homok, agyag és lejtőüledékek) épült dombságot fejlett völgyhálózat jellemzi. Tagoltságának mértéke, valamint relief-energiája szoros összefüggésben van a tszf-i fekvéssel.

Az alacsonyabb hegységelőtéri dombság kevésbé tagolt; völgsűrűsége átlagosan 2,5–2,6 km/km². Ezzel szemben a magasabb hegységperemi dombság aprólékos felszabdaltságával tűnik ki, területének 17,6%-a 3,9–4,0 km/km² völgsűrűségű. A dombság mezőgazdaságilag intenzíven hasznosított; nagymértékű felszabdaltsága miatt lejtőit féktelen talajerózió pusztítja.

Szerkezeti-morfológiai felszínalakulás eredményeként a Bakony ÉNy-i harmadidőszaki heglábfelszíne a pleisztocén során fokozatosan elkülönült szomszédságától. Az izolált heglábfelszín alakrajzilag ÉNy—DK-i irányú hosszanti völgyekkel tagolt, hármas osztatú (derázios völgyekkel is aprólékosan felszabdalt) önálló dombsággá formálódott (Pannonhalmi-dombság).

A 240,9 km² kiterjedésű domborzattípus az alacsonyabb fekvésű, enyhén hullámos, egyenetlen Fenyőfői-heglábfelszínnel kapcsolódik a Bakony mezozoos fennsíkjaihoz.

A zömmel közepes völgsűrűségű (2,3–2,4 km/km²), lösszel és lejtőüledékekkel fedett, erdőmozaikos dombság intenzív mezőgazdasági hasznosítású területein jelentős mértékű a felületi és az árkos erózió, s ennek következtében sok helyütt a domblábi lejtők feliszapolódása.

Síksági domborzattípus. A középhegységi és a hegységelőtéri domborzat leggyorsabban változó felszínei az árterek, az alacsony

teraszok és a hordalékkúpok, valamint a mély fekvésű medencetálpak. Hasznosíthatóságukat tekintve elsősorban mezőgazdasági (rét, legelő, szántó) területek. A heglábfelszíneket tagoló 30—200 m széles eróziós völgytalpakat az intenzív mederváltozás, a dombsági területeken a nagymértékű lejtőleemosás miatt a feliszapolódás jellemzi (Súri-Bakonyalja).

2. TÁBLÁZAT

A domborzat alakrajzi típusai a Bakonyvidéken (Szerk.: JUHÁSZ Á.)

Alakrajzi domborzattípusok	Magasság m a tszf.
Középhegységi fennsík	
Kiemelt tetőfelszín és fennsíkmaradvány	550—710
Köztes helyzetű fennsík	400—550
Átlagos magasságú fennsík	300—400
Alacsony helyzetű fennsík és fennsíkmaradvány	200—300
Bazaltvulkáni kúp, tanúhegy, lávatakaró	150—600
Hegyközi medence	
Magas fekvésű hegyközi medence	> 350
Köztes helyzetű hegyközi medence	250—350
Alacsony helyzetű hegyközi medence	< 250
Hegységelőtéri, dombsági és síksági jellegű formatípusok	
Heglábi lejtő, félsík, egyenetlen heglábfelszín	< 270
Hegységelőtéri dombság	< 350
Síksági domborzattípus (völgytalp, ártér, alacsony terasz)	

1.3.3. Felszínfejlődés és genetikai formatípusok

A Bakonyvidék nagyszerkezetileg a Magyar-középhegységi övezetbe tartozik, ezen belül a Dunántúli-középhegységi vonulat felszínén lévő része (MAGYARORSZÁG TÁJFÖLDRAJZA 5. A Dunántúli-középhegység A), pp. 41—45). Így az alpi—kárpati hegységrendszeren belül — alacsony középhegység jellegű — sziget-hegységnek minősül.

1.3.3.1. Felszínfejlődés

A Dunántúli-középhegység földtani és domborzati fejlődéstörténetét (ami a Bakonyvidéket is kiemelten tárgyalja) előző kötetünkben részletesen ismertettük (MAGYARORSZÁG TÁJFÖLDRAJZA 5. A Dunántúli-középhegység A), pp. 122—139, 142—152 stb.) A Bakony és környéke felszínfejlődésének sajátos, jellemző vonásait mégis szükségesnek láttuk a következőkben röviden összefoglalni.

A paleozoikum képződményei a felszínen ma kis elterjedésűek. Bár az utóbbi évtizedekben mélyített fúrásokból egyre több ismerethez jutottunk, azonban a fúrásadatok a felszínalakulás nyomozásához nem adhatnak elég támpontot. Az idősebb paleozoos képződmények a kaledóniai és herciniai hegységképződési ciklusban keletkeztek és az utóbbi során alakultak gyűrt hegységgé. Az üledékképződés megszakadásával az egyes orogén fázisokhoz kapcsolhatóan több (de legalább három) alkalommal több tízmillió év állt rendelkezésre a képződmények felgyűrődéséhez, kiemelkedéséhez és lepusztulásához /A/ kötet 6. ábrája/. A perm időszak kezdetén már egy tönkösödött felszín volt található. Az üledékképződés a középsőpermről időnként félszáraz, félsivatagi, máskor nedvesebb éghajlati körülmények mellett, egy hátságokkal tagolt árkos tektonben ment végbe. Az üledékek a herciniai hegység korrelatív lepusztulási termékei; hegylábelfeljárati-hegyláb felszíni, majd és túlnyomórészt alluviális, végül sós lagúnaképződmények (ez utóbbiak csak a Bakony távolabbi előtereiben találhatók meg). A későherciniai orogén mozgások során az üledékgyűjtő süllyedése meggyorsult és ez a tendencia – leszámítva néhány, inkább rövidebb, mint hosszabb kiemelkedési időszakot – egészen a mezozoikum végéig, de legalábbis a kréta időszak közepéig tartott.

A perm során elegyengetett paleozoikum végi felszínének a triászban süllyedni kezdni kezdtek, lefedődtek és a mélybe kerültek. Az alsótriászban még oszcillációs üledékképződés után a középsőtriász elején már mindenhol egységesé vált a trópusi jellegű, túlnyomórészt karbonátos üledékeket lerakó tenger. A jura időszakban és az alsókrétában egyes területek időszakosan kiemelkedtek és trópusi-szubtrópusi letarolódás színterévé váltak.

A kréta közepén az üledékképződés többször szünetelt, majd egy ideig megszakadt. Egyre nagyobb területek váltak szárazulattá és a domborzat hosszú időn át trópusi klímán formálódott. (A nagyszerkezeti kialakulástörténeti koncepció szerint a lemeztektonikai modell, a horizontális és rotációs mozgások elemzése alapján a vizsgált terület kb. a paleogén-neogén időhatárig mai helyzeténél jóval délebbre helyezkedett el.) A nagy mennyiségű csapadék és az állandóan magas hőmérséklet hatására az intenzív kőzetmállás került túlsúlyba. A karsztos oldódás és a leöblítő folyamatok jellegzetes trópusi formakincset alakítottak ki (hatalmas dolinák, kúparsztok, kiterjedt karmezők). A kréta vége felé a trópusi mállás és az elegyengetődés nem lehetett olyan intenzív és folyamatos, mint az ezt megelőző szárazföldi periódusokban.

A korrelatív üledékek megjelenési formája és sztratigráfiai helyzete arra enged következtetni, hogy a felszín elegyengetődése során a trópusi planáció mellett a szemiárid klímára jellemző pedimentáció is szerepet kapott. A több tízmillió évig fennállt trópusi éghajlatot klímaoszcillációk zavarták meg, s rövid periódusokban a domborzatformálódás minőségileg új típusai válhattak meghatározóvá, de ezek csak retusálták a felületi leöblítéssel alakított karsztos térszíneket, számottevő változásokat nem eredményeztek rajtuk.

A kréta végén és a paleocénban, a laramiai mozgások során a laterites-bauxitos takarókkal fedett karsztos peneplén mozaik szerűen nagyobb hegységi blokkokra, ill. mind jobban elkülönülő sasbércekre töredezett. A függőleges mozgások a sasbérceket eltérő magasságba emelték, ill. különböző mértékben lesüllyesztették. A peneplén elvesztette egységes jellegét és a permiai árkos süllyedésekbe benyomult az eocén tenger.

A kainozoikumban a domborzat szerkezet-átalakulásának alapvető jellegét – szemben a mezozoos geoszinklinális kialakulásával – lényegében a sasbérce-sorozat közötti részüledékgyűjtők formálódása s azok kis amplitudójú oszcillációja határozta meg. Ennek következtében területenként változatos, fáciestípusokban gazdag üledéksorok lerakódása, a merev triász sasbércek

kompresszív hatásokra végbement torlódása és az árkos-töréses sasbércecs szerkezet további differenciálódása jellemezte a domborzat alakulását. Ebben döntő tényezőnek bizonyult a paleoklimatikus adottságok megváltozása. A jurában és a krétában az ősi térszínek még trópusi klimatikus feltételek mellett, felületi leöblítéssel, intenzív mállással formálódtak. Ezzel szemben a megváltozott klímadottságok következtében a harmadidőszakban a trópusi planáció helyett a szemiarid klímára jellemző pediplanáció került túlsúlyba.

A kúparsztos, bauxitos-laterites málladéktakaróval fedett alacsony fekvésű sasbércek a tengernek a középsőeocénban kezdődő térhódítása következtében eltemetődve a sülyledékek alapzatában konzerválódtak. Az eocén regressziót követően a domborzat egyensúlyi helyzete az árkos sülyledékek továbbfejlődésével, a kiemelt sasbércek lepusztulásával fokozatosan megváltozott. Az oligocénben – a Bakony mai helyzetéhez viszonyítva – Ny-i és DK-i irányban feltételezett kristályos hegységek felől szállított hatalmas anyagmennyiség teregetődött szét a sülyledékekben. Az üledékek közettani összetétele arra utal, hogy nem egyetlen nagykiterjedésű, hanem több részegységre tagolható lepusztulásterületet kell feltételeznünk. A Bakony részüledékgyűjtőiben egymás fölé különböző lepusztulás területekről származó, eltérő közettani összetételű képződmények rakódtak le (Csatka Formáció). A Bakonyban az eltemetődés nem volt általános, a vizsgálatok szerint a kiemelt helyzetű sasbérceket nem érintette.

A Bakony területe a neogén során a peremhegységekhez viszonyítva mindinkább magasabb térszíni helyzetbe került. A miocén végére már a domborzatfejlődés kettős jellegét kell hangsúlyozni. Egyrészt fokozódott a szerkezeti egységek közti differenciálódás üteme (pl. a Kisalföld és a Dunántúli-középhegység között), másrészt ezzel összefüggésben – a lazulásos tektonika eredményeként – folytatódott a mai hegyközi medencék és a hegységperemi sülyledékek ÉK–DNY-i csapás menti továbbfejlődése, kialakultak a sasbércek közötti medencék szerkezeti-morfológiai alapvonásai. A szerkezeti differenciáció egyben azt is jelentette, hogy a Bakony egyes tagjai sziget szerűen környezetük fölé magasodtak.

A miocén végén az ún. "pannóniai" beltenger az alacsony fekvésű felszíneket átformálta, vékonyabb-vastagabb üledéktakaróval fedte be. Az alacsony helyzetű sasbércek abrázióval átalakultak, abráziós színűk generációi véssődtek egymás fölé, ugyanakkor az egykori öblökben és hegységperemeken édesvízi mészkőtakarók rakódtak le (Nagyvázsonyi-medence, Várpalota, Pét, Fűzfő, Kapolcs, Pula környéke).

A mélyszerkezeti indíttatású bazaltvulkanizmus következtében három fő működési fázisban a pontusi üledékekre és közéjük bazalttufa szóródott és –láva ömlött. A kormeghatározások szerint a vulkáni működés több mint 4 millió éven át tartott, a felsőmiocén pontusi korszaktól a pliocén kor végéig.

A miocén végi regressziót követő emelkedések és sülyledések hatására alakult ki a hegységvonulat, ugyanakkor nagymérvű lepusztulás történt. Megindult az eltemetett domborzat exhumálódása, a hegységperemi területek letarolódása és a hegyláb felszínek képződése.

A negyedidőszakban a hegység tovább emelkedett; a formák alakításában nagy szerepe volt a pleisztocén periglaciális klímájának. Jelentős volt a defláció és erózió, speciális jellegzetesség a löszképződés.

1.3.3.2. Genetikai típusok

A Dunántúli-középhegység domborzattípusainak, lepusztulásformáinak első általánosított genetikai osztályozását - poligenetikus fejlődésmenetük, jellegzetes morfogenetikájuk, orográfiai helyzetük alapján - PÉCSI M. (1969) dolgozta ki. E rendszert később ő és munkatársai tovább fejlesztették (PÉCSI M. 1974, JUHÁSZ Ágoston 1974).

A Bakonyvidék domborzatfejlődése a Dunántúli-középhegység többi tagjának fejlődésmenetével rokon vonásokat mutat. A paleoklimatikus adottságok és az ezekhez tartozó lepusztító folyamatok jellege, a domborzat szerkezeti-morfológiai differenciáltságának mértéke, továbbá az eltemetődés és az exhumálódás figyelembevételével az alábbi főbb genetikai típusok különíthetők el (6. á b r a).

1.3.3.2.1. Az eltemetett gyűrt-töréses paleozóos felszín fennmaradt rögei

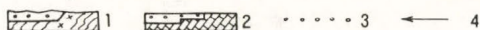
A perm előtti gyűrt metamorf és a perm üledékes képződmények ősi felszíne átalakítva és összetöredezve nagyrészt a mélybe került és eltemetődött; egyes részei a Balaton-felvidék DNy-i és ÉK-i vonulatában, valamint a Balatonfő területén a felszínre kerültek.

1.3.3.2.2. Eltemetett és konzervált mezozóos formák

Az elmúlt két évtized kutatásai a Dunántúli-középhegység területéről egyre több olyan adatot szolgáltatott, amelyek a triász üledéksorok közötti hiátusokra utalnak és a szárazföldi üledékképződés számos kézzelfogható bizonyítékait tárták fel (ORAVECZ J. 1963, VÉGHNE NEUBRANDT E. et al. 1978, RAINCSÁK GY. 1978, KÖRÖSI L. 1978).

- A szárazföldi, durvatörmelékes üledékekkel jelzett, ladiniai maradványfelszínen a Bakonyban a fúrások adatai alapján váltak ismertté. Ezek szerint a triász tengeri üledékképződés nem volt folytonos. A Vpt-3. és a Bvt-2. fúrások (RAINCSÁK GY. 1978) tufagörgetegekkal színezett, lokális eredetű mészkő- és dolomitkavicsos összletekkel takart, ősi felszíneket harántoltak. A triász felszínek formálását a korrelatív üledékek alapján eróziós

Földtörténeti korok			Felszinformáló folyamatok				A domborzat genetikai típusai	
			Humid trópusi planáció	Humid-szemiarid (átmeneti) planáció	Pedimentáció	Periglaciális destrukció		
KAINOZOIKUM	Harmad idők	Holocén					Eróziós és akkumulációs glaciók, pedimentek	Várpalota
		Pleistoc.					Fennsík helyzetű exhumált tönkös sasbércek	Gyulafirátót
		Pliocén					Köztes helyzetű tönkös sasbércek	Kőrös-hegy
		Neogén					— fedett — szemlexhumált — exhumált } típusai	Som-hegy
		Miocén						Gézháza-puszta
M E Z O Z O I K U M	Kréta	Oligo.						Sűrű-hegy
		Eocén					Hegységperemi, alacsony helyzetű, átmeneti tönkös sasbércek	Cuha-hegy
		Felső					— fedett — részben fedett — exhumált } típusai	Kádárta
		Alsó					Trópusi kúpkarstos peneplénmaradványok	Józan-hegy
		Felső					Ismételten eltemetett maradványfelszínek	Baglyas-hegy
P A L E O Z O I K U M	Júra	Alsó					Átmeneti, pedimentált peneplénmaradványok	Iszkaszentgyörgy
		Dogger						Dudar, Fenyőfő
		Malm						Márko
		Liasz					Trópusi kúpkarstos peneplénmaradványok	Halimba
		Felső						Alsóperepuszta
P A L E O Z O I K U M	Triász	Középső						
		Alsó					Trópusi karsztkorróziós felszínmaradványok	Eplény
		Felső					Trópusi planációval formált felső triász felszínmaradványok	Szőc
		Középső					Pedimentált ladinai felszínmaradványok	Várpalota Vpt.3
		Alsó						
P A L E O Z O I K U M	Perm							
		Karbon					Paleozoós töréss-gyűrt szerkezetű pászta, eltemetett ősi felszínek	Bakony Ny-i alapzata Balatonfelvidék



6. á b r a. A Bakonyvidék főbb genetikai domborzattípusai (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)

1 = metamorf kőzet; 2 = karbonátos kőzet; 3 = pedimentációval formált domborzat; 4 = intenzív felületi leöblítéssel formált kúpkarstos felszínek

ill. pedimentációs folyamatok végezheték. A tufagörgetegek és a dolomitkavicsok együttes jelenléte nagymértékű általános lepusztulást és különbözőképpen differenciált térszínt jelezhet. Ezeket a felszíneket morfogenetikailag pedimentációs felszín típusnak minősíthetjük.

- A felső triász trópusi mállástermékekkel jellemzett, szubtrópusi és trópusi planációval formált fedett, eróziós felszínmaradványok a trópusi letarolás feltehetően első nyomait jelzik a Bakonyvidéken. Ezt a domborzattípust az Sct-1. sz. fúrás (MÉSZÁROS J. 1970) tárta fel. A triász dolomit rétegek felett mintegy 2,5 m vastag trópusi mállástermék (vörösgyag) települt, amelyet dachsteini típusú mészkő zár le (KORPÁS L. 1978). Az üledékek alapján ezeket a felszín típusokat trópusi planációval formált felszínként értelmezzük.

- A feltehetően trópusi karsztkorróziós jura felszínmaradványokra vonatkozó adatok szerint a jurában sem lehetett folyamatos a tengeri üledékképződés (ifj. NOSZKY J. 1953, FÜLÖP J. 1964, CSEH-NÉMETH J. 1967, KONDA J. 1970). Számos területen lokális diszkordanciával, szárazföldi lepusztulással kell számolnunk. Ezeket a fedett felszíneket is trópusi klímafeltételek közepette formált eróziós felszínek csoportjába soroljuk.

- Az eltemetett kréta peneplén felszínnek konzervált maradványait is feltárta a bányászat. Az alsókrétában mind nagyobb területekre kiterjedő szárazulattá válás során a Bakony az általános planáció, mégpedig klímamorfológiai értelemben a trópusi tönkösödés és letarolódás színtere. Megszakításokkal, klimatikus oszcillációkkal ez az állapot az alsóeocénig, helyenként a középsőeocénig állandósult. Az eltemetett fosszilis peneplén maradványokat többféle szempont alapján lehet tipizálni. A kritériumok sorában első helyen említjük kialakulásuk és lefedődésük idejét, rétegtani és orográfiai helyzetüket, valamint morfogenetikai jellegüket.

Az alsókréta kúp karsztos peneplén maradványok a legidősebb kréta felszín típusok. Trópusi planációval formált dolomit- és esetenként mészkőtérszíneiket karsztos formakincs jellemzi, amelyet több m vastagságban trópusi mállástermék takar. Az alsókréta bauxittakarós peneplén maradványait (Alsóperepuszta) az albai-apti üledék-takarók konzerválták (ifj. NOSZKY J. 1964, SZANTNER F.—SZABÓ E. 1970).

A felsőkréta peneplénmaradványokat, a Halimba környéki konzervált felszíneket az Ajka Barnakőszén sorozatának üledékei őrizték meg a lepusztulástól (BÁRDOSSY GY. 1977). A Halimba környéki felsőkréta fedővel zárt bauxittestek közé 0,5 m-es vastagságú dolomitkavicsos összletek települnek (BÁRDOSSY GY. 1977), amelyek rövid klímaoszciállációt és rövid pedimentációs jellegű letarolást is jeleznek.

Átmeneti, pedimentált felszínmaradványok a durvatórmelékes szárazföldi üledékek klímamorfológiai szempontú értelmezése alapján váltak ismertté területünkön. A halimbai közbetelepüléseknél a pedimentációs folyamatok kimutatásában jóval nagyobb jelentősége van a Csehbánya Homokkőnek (OTTLIK P. 1958, JÁMBOR Á. 1982). A 100—150 m vastagságban felhalmozódott összlet hosszabb idejű szemiárid letarolásról tanúskodik, melynek során az alsókréta kúpkarstos peneplén még el nem temetődött felszínét sokhelyütt felemésztette a szemiárid pedimentációs letarolás és ezáltal átmeneti felszín-típusok képződtek.

A felsőkréta-alsóeocén kúpkarstos peneplénmaradványok alapvető vonása, hogy több tízmillió éven át tönkösödött domborzat elaggott karstos felszínét eocén fedőrétegek konzerválták és óvták meg a lepusztulástól. Általában az eocén ingresszió zárta le a peneplén mezozóos fejlődésmenetét.

Az ismételten eltemetett maradványfelszíneket először a Bakonyban észleltük (JUHÁSZ Ágoston 1974), majd később a Dunántúli-középhegység más területén is kimutatták (VÉGHNÉ NEUBRANDT E.—FÁYNE TÁTRAY M.—MENSÁROS P.—BALÁSHÁZY L. 1978). A bauxitkutatások során eddig egységesnek tartott triász alaphegység dolomitanyaga számos esetben feldolgozott és újra cementált képződmény, amelyet egymás felett több szintben bauxit és vörösiszap horizontok tagolnak (Márkó). Az intramontán medencékben tapasztalt ritmusos üledékképződés a pedimentáció és a trópusi planáció időbeli váltakozásait tanúsítja.

1.3.3.2.3. Harmadidőszaki, poligenetikusan átalakult tönkös sasbércek főbb típusai

A Bakony eltérő orográfiai helyzetű, poligenetikus fejlődésen keresztülment különböző sasbércek sorozatából áll. A korábbiakban hangsúlyoztuk, hogy a harmadidőszaki térszínalakulás minőségileg különbözött a mezozoos felszínfejlődéstől. A harmadidőszakban a megváltozott klímaadottságok következtében a trópusi planáció helyett a semiarid klímára jellemző pedimentáció került túlsúlyba, melyet időnként szubtrópusi, rövid humidusabb klímaoszillációk váltottak fel. Ezek a változások új morfogenetikai típusú domborzat kialakulásával jártak.

A szerkezeti-morfológiai differenciáció és ennek eredményeként az ismételt geomorfológiai inverzió új fejlődési irányt szabtak a hajdani peneplén sasbérccsoportjainak. A többszöri lefedődés és exhumálódás, az átformálódás mértéke és gyakorisága, valamint az alacsony fekvésű sasbérceket betakaró korrelatív üledékek alapján a következő főbb genetikai csoportokat különböztetjük meg.

- Hegységperemi, alacsony helyzetű átmeneti sasbérctípusok a paleogén idején egyszer, vagy ismételten elfedődtek, későbbi fejlődésmenetük során részben, vagy teljes mértékben exhumálódtak.

- A köztes helyzetű tönkös sasbérceket a harmadidőszakban különböző vastagságban és nem egyidejűleg kavicsösszletek takarták be, s a harmadidőszak végi-negyedidőszaki szerkezeti mozgásokkal kerültek mai helyzetükbe. A szerkezeti mozgások mértékétől függően exhumálódtak, s a dolomit- és mészkőtérszíneket a továbbiakban a pedimentáció alakította. A lefedődés és az exhumálódás mértéke szerint fedett, részben fedett és lecsontolt sasbércekre különülnek.

- A fennsík helyzetű exhumált tönkös sasbércek trópusi karsztos formakincset nem hordoznak. A Bakony kiemelt tetőfelszínein semmiféle kavicsos képződményt nem találunk, felszíneiket a harmadidőszaki pedimentációs folyamatok alakították.

1.3.3.2.4. A bazaltvulkanizmus formatípusai

A Bakony neogén végi domborzatának fejlődését a pontusi emeletben megindult bazaltvulkánosság jelentős mértékben megváltoztatta. A szerkezeti vonalak mentén feltörő bazalt és bazalttufa morfogenetikailag eltérő sasbércekre és hegylábfelszínekre települtek. Alakrajzilag változatos képződmények, genetikailag r é t e g v u l k á n o k, vulkáni t u f a g y ű r ű k, m a a - r o k, k ü r t ű k, l á v a t a k a r ó k, valamint sajátos alakzatú vulkáni t a n ú h e g y e k formatípusaira különülnek.

1.3.3.2.5. A hegységelőtéri és a dombsági domborzat genetikai típusai

A környezetéből szigetszerűen kiemelkedő Bakony hegységelőtéri térszínein – a harmadidőszak végi–negyedidőszaki kiemelkedéssel párhuzamosan – morfogenetikailag különböző korú, tagolt hegységelőtéri domborzat képződött. Legfőbb képviselői a g l a c i s f e l s z í n e k eróziós és akkumulációs típusai, a szilárd mészkő és dolomit kőzeteken formálódott p e d i - m e n t e k, továbbá a keskenyebb–szélesebb e r ó z i ó s v ö l g y e k, valamint az e r ó z i ó s - d e r á z i ó s d o m b h á t a k és g e - r i n c e k, eróziós és deráziós folyamatokkal aprólékosan feltagolt domb-
ságok.

1.3.3.2.6. Hegyközi medencék

A Bakony különböző magasságba emelt sasbérceit hosszanti árkos süllyedékek, valamint hegyközi medencék tagolják. Kialakulásukat tekintve a medencék két nagyobb csoportra különülnek: a) a t e k t o n i k u s süllyedékek a Bakony leggyakoribb medencetípusai; b) 'a d e n u d á c i ó s medencék a felszín szelektív lepusztulásával keletkeztek, utóbbiak a Balaton–felvidék kistájának jellegzetes formatípusai.

1.3.4. A domborzat kistájak szerinti jellemzése

1.3.4.1. A Keszthelyi-hegység

A Bakonyvidék s egyben a Dunántúli-középhegység legnyugatibb kistája, területe 290 km².

Alakrajzilag neogén medencék és medencedombságok fölé magasodó, szomszédságtól szigetszerűen elkülönülő alacsony középhegység.

Határait minden irányban élesen kirajzolódó szerkezeti vonalak, középhegységi fő törések jelölik ki (7. ábra). Ny-on a Gyöngyös-patak szerkezeti előrejelzett völgye határolja, É-on a hegység lealacsonyodó hegyláb felszíne a Marcal-medencébe simul. K-en meredek lejtői a Tapolcai-medencére, D-en pedig a Balaton fiatal sülyedékére tekintenek.

Szerkezeti-morfológiai szempontból a hegységet kettős karaktere teszi változatossá: egyrészt mikrotektonikusan összetört, zott sásbércek alkotják a Keszthelyi-fennsíkot, amelyet tektonikus árkok és medencék sorozata tagol, másrészt bazaltvulkáni kúpok és tanúhegyek, vulkáni gerincek és "lávalepények" építik a hegység É-i részét.

A hegység legidősebb kőzeteit, a Ca-ban gazdag karni márga (Vállus, Lesencefalu), további a nóri földolomit és a rhaeti dachsteini mészkő képviselik (SZENTES F. 1953, BOHN P. 1975). A porlódó, cukorszövetű dolomittól a vastagpados előfordulásokig sokféle változatuk alkotja a felszínt.

Alaphegységi domborzata nagyfokú függőleges tagozódásról tanúskodik. Az egykori, felsőkréta penéplén sásbércekre töredezett és poligenetikusan átformált maradványai közel 1000 m-es függőleges irányú mozgásoknak voltak kitéve.

A geofizikai mérések és a mélyfúrások adatai szerint a sásbércekre töredezett triász alaphegységi domborzat D-en 50–100 m ugrómagasságú töréslépcsőkkel 500–600 m mélyre ereszkedik a Balaton főtörés vonaláig (DOBROVOLNI K.—JÓSA E.—SZABÓ M. 1976). Ny-on a Hévízi főtörés zárja le a karbonátos hegységtömeget (HAAS J.—JOCHÁNÉ EDELÉNYI E.—CSÁSZÁR G. 1977). A hegység É-i oldalán Lesenceistvánd—Sümegcsehi tengely mentén 700–800 m mély, nyitott olló ill. ék alakú tektonikus árkot alkotnak a megsülyedt sásbércek (KAKAS K.—LÁNYI J.—SIMON Á.—SZABADVÁRY L.—SZABÓ M.—SZALAI I. 1970). A szerkezeti "hidakkal" osztott sülyedék ÉK-i szárnya a Déli-Bakonyhoz tartozó Sümeg–Tapolca közti hát felszínen maradt mezozoos sásbérce sorozata. A

Tátika-csoport bazaltvulkánjai - kihangsúlyozva a főtörés mélyszerkezeti jellegét - a tektonikus árok felszíni vetületében sorakoznak (JUGOVICS L. 1959, SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1973). A hegység fennsíkjának letöredezett darabjai K felé a Tapolcai-medence alapzata irányába mutatnak átmenetet. A lépcsős levetődésekkel lealacsonyodó sasbércsorozatot a Balatonedericsi főtörés zárja le.

A hegység domborzatára két fő szerkezeti irány nyomja rá a bélyegét. Az ősi peneplén feldarabolódása, a sasbércek és az árkos medencék kialakulása túlnyomóan az ÉK-DNy-i és az erre merőleges csapású törések mentén történt. A felsőpannóniai regressziót követően az É-D-i szerkezeti irányok kerültek túlsúlyba. A neogén - környezetével analóg - É-D-i orientáció morfológiailag a hegységet keresztülszelő, szerkezetiileg előrejelzett völgyek lefutásában mutatkozik meg.

Az előzőekben említett szerkezeti-morfológiai vonások kettős jellege a domborzat litológiai felépítésében és orográfiai tagozódásában is érezteti hatását.

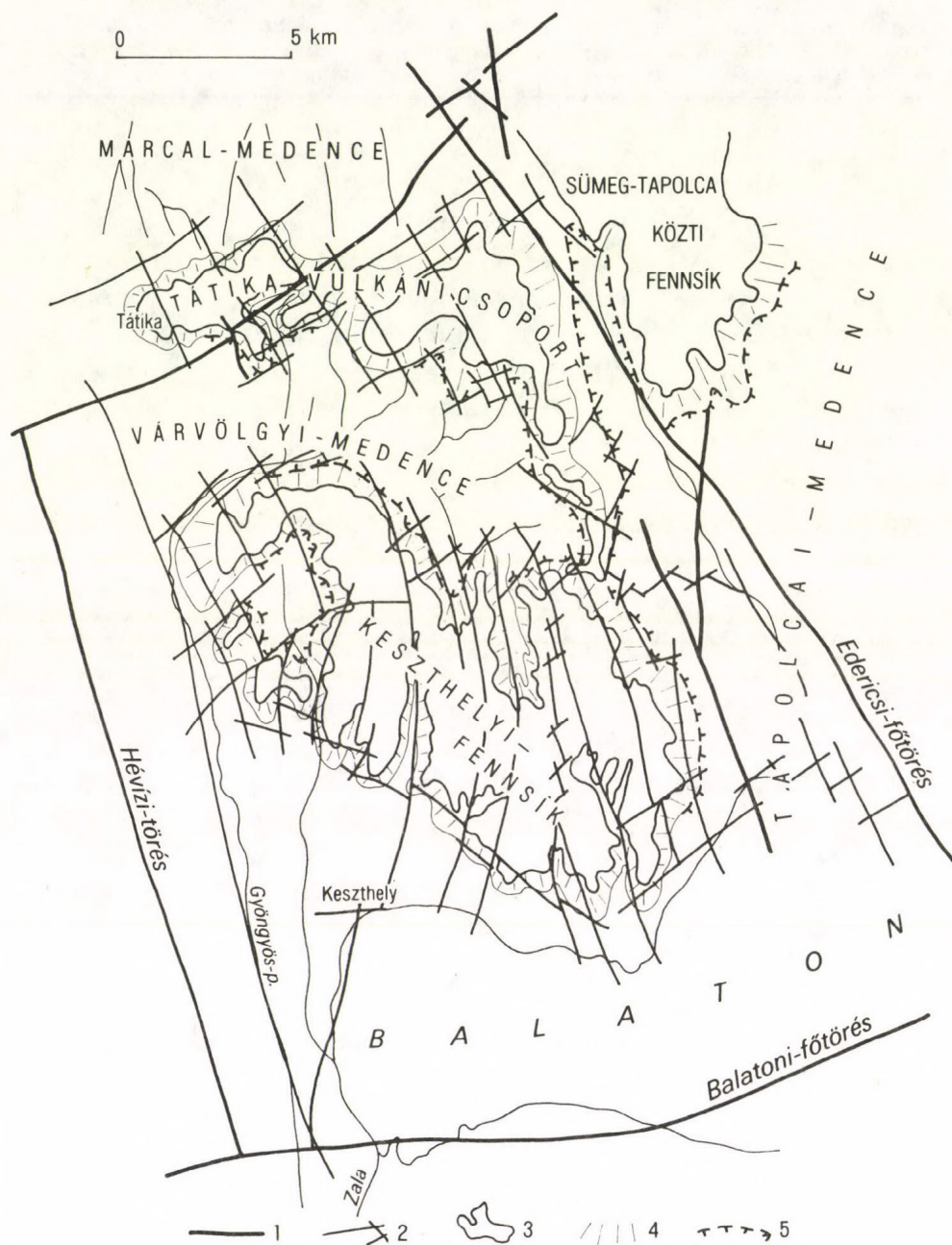
A 400 m fölé magasodó, mikrotektonikusan összetöredezett domborzatot alárendelten köztes helyzetű (400—550 m) és átlagos magasságú fennsíkmareadványok (200—300 m), továbbá bazaltvulkáni kúpok (Tátika), tanúhegyek, valamint lávatakarók jellemzik (8. ábra).

A különböző magasságú tönkös sasbérceket és fennsíkokat törések mentén formálódott köztes (250—300 m tszf) és alacsonyabb helyzetű hegységi medencék (Rezi-medence, Várköly-medence), ill. hegységperemi félmedencék (Vindornyalaki-medence) tagolják. A felszínalakulásukról alkotott eddigi kép eléggé vázlatos, fejlődésmenetük egyes szakaszairól csak hozzávetőleges elképzeléseink vannak.

Az összetöredezett, egykori kréta-alsóeocén peneplén sasbércei a harmadidőszak során jelentős letarolódást szenvedtek és számottevő mértékben átalakultak (PÉCSI M. 1969).

A Keszthelyi-hegységben a genetikai domborzattípusok többféle változata fordul elő. Típusaikat és térbeli helyzetükeg elvi szelvényen mutatjuk be (9. ábra).

Bauxittakarós, kréta kúpkarasztos penep-lénmareadványok a hegység tetőrégióiban és peremén nem ismeretesek. A hegységi medencékbe mélyített fúrások (SZENTES F. 1956) sem hárítottak bauxitokat. A geofizikai kutatások esetleges előfordulásukat



7. ábra. A Keszthelyi-hegység főbb szerkezeti vonalai (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1986)

csak a Várvölgyi—Sümegecsehi "mély-árok" alapzatában valószínűsítik (DOBROVOLNI K.—JÓSA E.—SZABÓ M. 1976).

A hegység Ny-i dolomitos területein (Cserszegtomaj—Rezi) viszont előfordulnak olyan fedetlen és pannóniai üledékekkel részben fedett karsztos felszíntípusok, amelyeket tűzálló agyagtakarók borítanak. A dolomitba mélyült 5—40 m mélységű dolinákat 95%-os kaolinit tartalmú tarkaagyag tölti ki (Pajtika-tető). A karsztkorróziós felszín visszamaradt formakincse a trópusi (szubtrópusi) planáció kúp- és toronykarsztos térszíneire emlékeztet.

Ismeretes olyan elképzelés is, hogy a karsztformák hidrotermális úton keletkeztek (LEÉL-ÖSSY S. 1953, DARNAY-DORNYAY B. 1954). A karsztos felszíneket borító tarkaagyag képződményeket SZENTES F. (1956) "a bauxit helyettesítő fáciesének" tartja. A kémiai vizsgálatok alapján viszont azt is leszögezi, hogy ezek nem degradált bauxitok ismételten áthalmozott anyagai (SZENTES F. 1953).

Hasonló következtetésre jutott CSILLAG P.-né (1959) és NEMES L.-né (1959) az agyakok teljes analízise során. SZENTES F.-hez hasonlóan a Nyirád környéki bauxitokat és a fire-clay típusú kaolint közös alapanyagból származtatják.

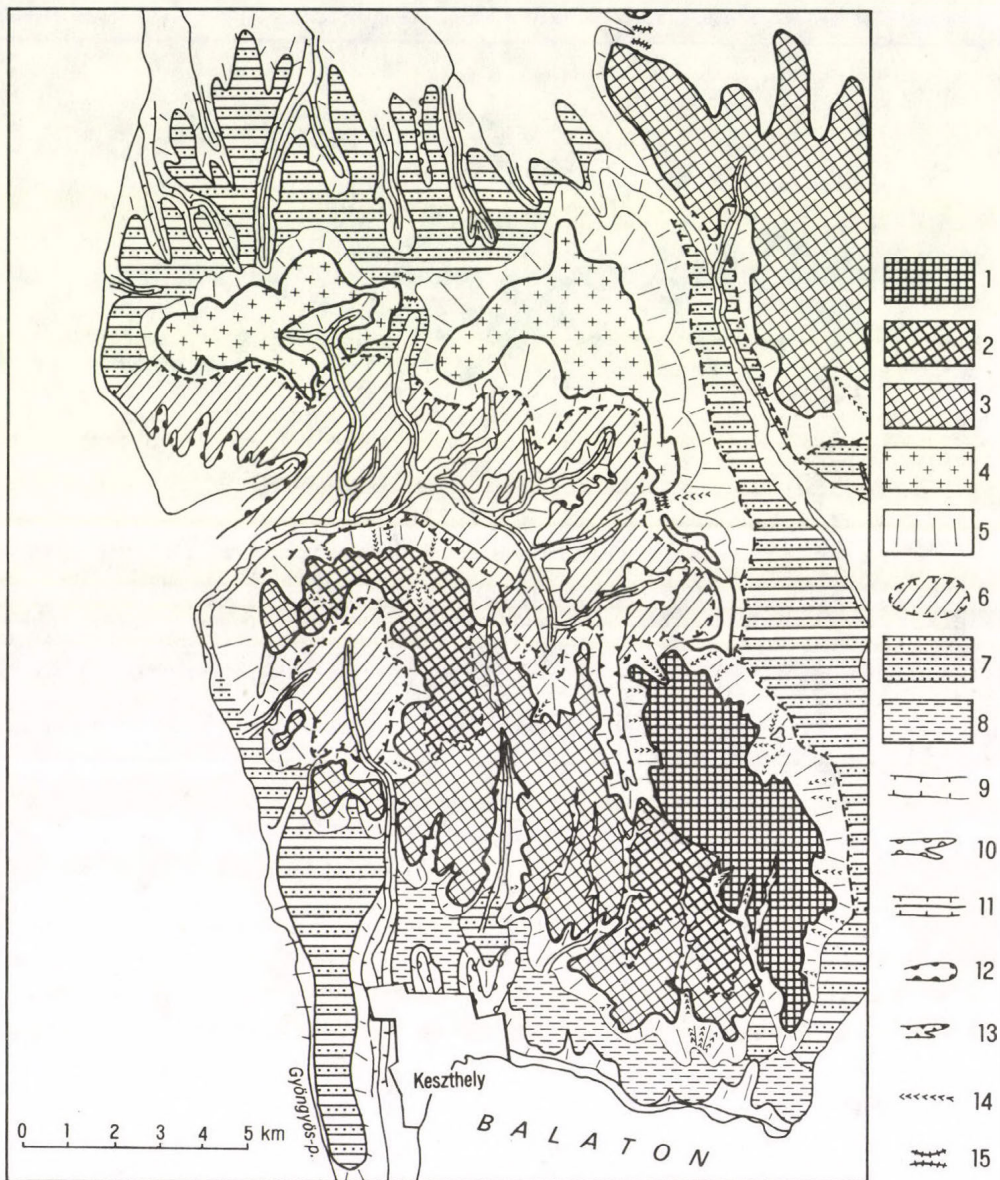
Felvetődik a kérdés, hogy a Déli-Bakonyban elterjedt triász, jura és kréta, bauxittakaróval fedett karsztkorróziós felszíntípusok szomszédságában alig 10—15 km távolságban miért csak a kaolinban gazdag, tarkaagyagos felszíntípus fordul elő? Hiszen itt is megvoltak a bauxitképződés ősföldrajzi feltételei.

A bauxittakarós ősi felszíneket felemésztette a harmadidőszak kezdetén a szemi arid, arid letarolás.

A tarkaagyag települési viszonyai és a középhegységi analógiák (Budakeszi, Pilisvörösvár, Romhány, Nézsa) alapján úgy tűnik, hogy a tarkaagyaggal fedett karsztkorróziós felszínek nem a felsőkréta peneplén, hanem annál fiatalabb formagenerációk képviselői.

A paleogén ősdomborzat esetleges befedődéséről üledékek hiányában egyelőre semmiféle bizonyítékkal nem rendelkezünk. A miocén durvatörmelékes, valamint az agyagos-karbonátos üledékeknek a hegységelőtéri süllyedékek építésében van jelentős szerepük. A miocén tenger elönthette a hegység egyes részleteit is, de erről nincsenek közvetlen bizonyítékaink. Ebben az időben a hegység abrázióval és pediplanációval felemésztett hegységelőtéri helyzetű sasbércmaradványokból, valamint az erózióbázis fölé alig magasodó alacsony helyzetű fennsíkokból állt. Számottevő szerep jut a felszín fel-

←
1 = fő szerkezeti vonalak; 2 = másodrendű szerkezeti vonalak; 3 = a hegység fennsíkjainak kontúrvonalai; 4 = hegységperemi lejtők; 5 = hegyközi medencék



8. á b r a. A Keszthelyi-hegység orográfiai domborzattípus-térképe (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)

építésében a felsőmiocén (pannóniai és pontusi) üledékes és vulkáni közeteknek is. A felsőmiocén tengere sem borította el teljes egészében a hegységet. Összefüggő üledéktakarói csak a hegységelőteret fedik, foszlányai 350 m tszf-i magasságig emelkednek (id. LÓCZY L. 1913, BULLA B. 1928, SZENTES F. 1956, STRAUSZ L. 1952, BOHN P. 1975, JÁMBOR Á. 1980).

A felsőmiocén "pannóniai" tengerből szigetcsoportként kiálló egykori sasbércek részben eltemetődtek, részben pedig az abrázio martalékai lettek. Elegyengetett miocén felszínmaradványok csak a tetőrégiókban fordulnak elő. A pliocén eróziós bevágódások (torrensek) és a pleisztocén periglaciális folyamatok azonban ezeket is nagymértékben átalakították. A pannóniai és pontusi rétegekben észlelt jelentős rétegekibillenések (SZENTES F. 1956, BOHN P. 1975) erős tektonikus hatásokról tanúskodnak. Ezek a bazaltvulkanizmussal, továbbá a hegységgé válás folyamatával hozhatók kapcsolatba (id. LÓCZY L. 1913, VITÁLIS I. 1911, JUGOVICS L. 1951, 1959).

A bazaltvulkánosság 2-3 kitörési fázis során jelentősen megváltoztatta a miocén végi ősföldrajzi képet.

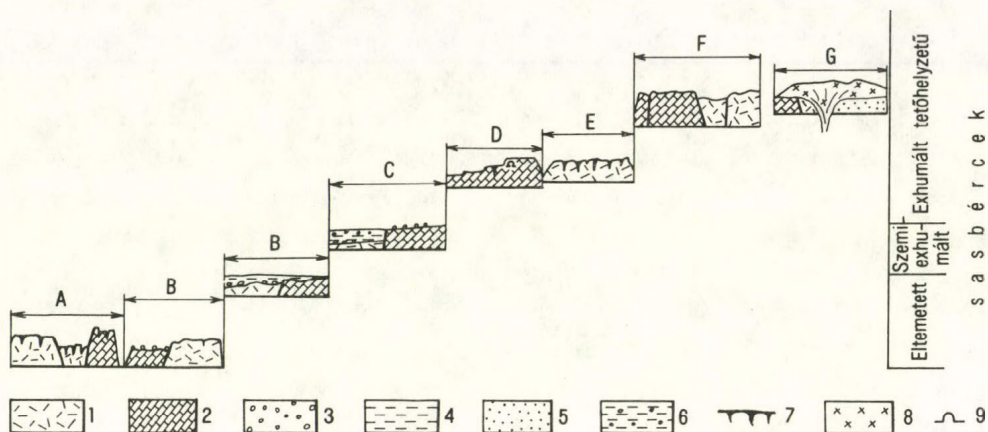
Az első kitörési fázisban a vulkánosság hasadékvulkáni jellegű volt, amelyet oszlopos elválású bazalt jellemez (pl. Sarvaly-hegy; JUGOVICS L. 1959). A második kitörési fázis főként pados elválású bazaltot termelt. Ezek centrális vulkáni formák, kráterekkel, vulkáni parazita kúppal. Végül a vulkáni bazalt telér és a vulkáni takaró (Szebike) típust kell megemlíteni, amelyeket kiprepárlt gerincek és takarók képviselnek.

A bazaltláva a lagunás tengerszoros homokból épült, enyhén differenciált domborzatú felszínére terült szét, vagy e homokrétegek közé ékelődött. A tufaanyag és a láva egy része (Tátika) az "Unio wetzleri"-t tartalmazó homokósszletre (280—300 m tszf.) települ (VITÁLIS I. 1911). Ez megfelel STRAUSZ L. (1941) Unio wetzleri-s szintjének, JÁMBOR Á. (1980) toronyi tagozatának.

Más része a Congeria balatonica-s összleteken fekszik (Sarvaly-hegy, JUGOVICS L. 1959), azaz a litosztratigráfiai értelmezés szerint a Tihany rétegeken (JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M. 1971, JÁMBOR Á. 1980).

Mivel a vulkánok tetőszintjein jól datálható üledékeket nem találunk, sztratigráfiai helyzetük vitatott; továbbá az is, hogy a vulkánok a pontusi üledékek közé, vagy már kialakult hegyláb felszínre települtek-e? A Szebike, a Sarvaly-hegy, a Prága-hegy tetején előforduló homokleplek és fekűképződmények összehasonlító nehézsásványtani vizsgálata is a fedőhomokok fiatalabb

1 = köztes helyzetű fennsíkok és sasbércek (400—550 m tszf.); 2 = átlagos magasságú fennsíkok és sasbércek (300—400 m tszf.); 3 = alacsony helyzetű hegyhát, hegykúp (200—300 m tszf.); 4 = bazaltvulkáni kúpok, tanúhegyek; 5 = fennsíkok, vulkánok lejtői; 6 = alacsony helyzetű hegyközi medencék (<250 m tszf.); 7 = hegyláb felszínek; 8 = hegylábi lejtők szilárd kőzeten; 9 = völgytalpak, árterek; 10 = deráziós völgyek; 11 = eróziós völgyek; 12 = deráziós páholyok; 13 = nagy esésű száraz aszóvölgyek; 14 = karsztos szárazvölgyek; 15 = nyereg



9. ábra. A Keszthelyi-hegység főbb hegytípusai (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)

A = mezozoós kúpkarstos eltemetett peneplénmaradványok (kriptotönkök); B = harmadidőszaki eltemetett pediplanált sasbércek; C = harmadidőszak végi pedimentek, glacisok és negyedidőszaki lenyesett hegyláb felszínek; D = pannóniai abrúzióval átfórmált sasbércek; E = tarkaagyaggal fedett harmadidőszaki karstkorróziós sasbércek; F = harmadidőszaki exhumált tönkös sasbércek; G = bazaltvulkáni kúpok és lávatakarók; 1 = dolomit; 2 = mészkő; 3 = kavics, durva görgeteg; 4 = agyag; 5 = homok; 6 = lejtőhordalék, törmelék-kúpok; 7 = vörösayag, bauxit; 8 = bazalt, bazalttufa; 9 = barlangkijáratok

korát tanúsítja (JUGOVICS L.—CSÁNK E.—NÉ 1959). Megítélésünk szerint ezek deflációval kerültek mai helyükre.

Az utóbbi évek K/Ar kronológiai vizsgálatai szerint a Bazsi környéki vulkánok kora $3,79 \pm 62$ millió év, az uzsai kőbánya vulkáni anyaga $3,96 \pm 0,33$; $3,33 \pm 0,26$; $4,18 \pm 0,50$; $4,39 \pm 0,63$; $4,70 \pm 0,65$ millió évesnek bizonyult (BALOGH Kadosa—JÁMBOR Á.—PARTÉNYI Z.—RAVASZNÉ BARANYAI L.—SOLTI G. 1982)

A különböző korú fekvő és annak enyhén tagolt felszíne alapján úgy látszik, hogy a láva egy része a Keszthelyi-hegység és a Déli-Bakony között hegyközi tektonikus árokra lejtő pontusi hegyláb felszínre települt és a vulkáni takarók konzerválták az egykori hegyláb felszínt. Erre alapozva rögzíteni lehetett a hegyláb felszín-képződés megindulásának időpontját, amely a K/Ar adatok alapján 3,3—4,7 M év közé helyezhető.

A hegyláb felszín-képződés későbbi folyamatos kiteljesedésével É—D-i irányú száraz aszóvölgyek (torrensek, vádik) réselődtek az alacsony helyzetű lecsonkolt sasbércek közé. Ezek a pleisztocénban tovább formálódtak, mai medreiket 5—20 m vastag durva törmelékanyag töltötte ki. A félszáraz és nedvesebb éghajlati szakaszoknak megfelelően a mindenkori erózióbázis szintjében glaci felszínek képződtek. Ahol erre nem volt lehetőség, a sasbércek oldalaihoz forrt abrázációs kavicsok (Ederics) jelzik a szárazulattá válás ütemét.

A miocén végi regressziót követő, a mai napig tartó ritmusos kiemelkedés, valamint a paleoklimatikus feltételeknek megfelelő letaroló folyamatok (defláció, erózió, periglaciális destrukció stb.) eredményeként a hegységperemeken keskenyebb-szélesebb lépcsős hegyláb felszínek képződtek, ugyanakkor a vulkáni lávatakarók a lepusztulás során tannúhegyekké formálódtak.

Az abrázációs színlőmaradványok a hegység geomorfológiai kutatásának mindig visszatérő kérdései közé tartoznak.

A balatoni abrázációs szintek (106—108, 116 m tszf.) helyenként — az öblözetek szegélyein — turzások ill. a "pannóniai" abrázációs színlők (136 m, 150—160 m, 180 m a tszf.) id. LÓCZY L. (1913), CHOLNOKY J. (1918), BULLA B. (1928), KORCSMÁROS L. (1938), MOLDVAY L. (1971), MAROSI S. (1954, 1962, 1970), SZILÁRD J. (1954, 1962, 1967), MAROSI S.—SZILÁRD J. (1958, 1974, 1981), BOHN P. (1975) munkássága alapján váltak ismertté.

A laza kőzeteken képződött abrázációs színlőket több helyen édesvízi mészkőtakarók (Balatonederics), összecementált törmelékkúpok, hordalékkúpok óvták meg a pleisztocén letarolódástól. Egy részük a beréselődések következtében elpusztult, vagy átalakult, elkeskenyedő gerincek és párkánysíkok formájában követhetők a hegységperemeken.

A színlőkkel korban jól megegyeznek a Keszthelyi-hegység barlangkijáratjai (cserszegtomaji Csókakő-hegy, rezi Kúpos-hegy stb.).

A hegységet eróziós és deráziós völgyekkel tagolt, törmelék- és hordalékkúpokkal megemelt, ma is formálódó pálástszerű hegyláb felszín övezi, amely lankásan hajlik a fiatal hegységelőtéri süllyedésekre (Balaton-medence, Tapolcai-medence). Felszínét periglaciális klímafeltételek mellett a fagyaprózódás, a szoliflukció, ill. a krioturbáció tette változatosabbá. A pleisztocén végén és a holocénban tovább folytatódott a hegyláb felszínek formálódása, ekkor alakult ki a hegység mai geomorfológiai képe.

A mai domborzat jellege és az ezzel összefüggő tájökölógiai kapcsolatok alapján a Keszthelyi-hegységet a Tátika-csoport vulkanikus fennsíkjára, ill. a mészkőből és dolomitból épült Keszthelyi-fennsíkra tagolhatjuk.

1.3.4.1.1. Tátika-csoport

A 133 km^2 kiterjedésű fennsík vulkáni kúpokból, gerincekből, lávatakarókból és tanúhegyekből (Sarvaly-hegy, Szebike, Nagy-Láz-hegy, Kis-Láz-hegy stb.) épült. Domborzatának tetőfelszínei átlagosan 350 m tszf-i magasságig emelkednek.

A mintegy 80%-ban erdőszült hegycsoport DK-i és DNy-i szárazabb, alacsony páratartalmú, melegebb lejtőit cseres-tölgyesek és gyertyános-tölgyesek takarják. Aprólékosan feltagolt domborzatát elsősorban az erdőgazdaság hasznosítja.

Az erdőszült hegycsoportot a kőzetfajta nagy változatossága jellemzi. A vékony homoklepellettel fedett vulkáni tetőket palástszerűen periglaciális lejtőtörmelék veszi körül. A törmelék-lejtők a pannóniai homokból épült alacsonyabb helyzetű felszíneken kőfolyások, kőárok formájában folytatódnak.

A Tátika-csoport alakrajzi viszonyai^x (függőleges és vízszintes tagozódása), de főleg a felszín litofacies adottságai alapján elsősorban erdőgazdasági hasznosítású. Területének döntő hányadát $2,5\text{--}2,6 \text{ km/km}^2$ völgsűrűség jellemzi, egyharmadára az aprólékos tagoltság ($2,7\text{--}3,5 \text{ km/km}^2$) nyomja rá bélyegét. A felszín mozgalmassága reliefenergia viszonyaiban is kifejezésre jut. A $220\text{--}230 \text{ m/km}^2$ előforduló értékek mellett fennsíkjait $130\text{--}140 \text{ m/km}^2$ átlagos függőleges tagozódás jellemzi.

Az erdő- és az agrárgazdasági hasznosítás közötti határvonal átlagosan 200 m tszf-i magasságban húzódik, Vár-völgnél a kedvező kitettség miatt 350 m tszf-i magasságba emelkedik.

A medencéket és a hegyláb felszíneket elsősorban az agrárgazdaság hasznosítja. A medencetálapokra lejtő hordalékkúpok – kitűnő víztározó adottságaik révén – kezdetben fő telepítő tényezők voltak (Vár-völgy). Ma már a telepü-

^x A mező- és erdőgazdasági hasznosítást befolyásoló domborzati adottságok (pl. függőleges és vízszintes tagoltság) bemutatására célszerűnek tartottuk természeti tájanként és ezen belül alakrajzi domborzattípusonként megadni a völgsűrűség (km/km^2) és reliefenergia (m/km^2) értékek %-os területi eloszlását.

lések felhúzódnak a magasabb térszínekre is, ahol a vízhiányt egyre több helyen a regionális vízművek pótolják.

A V á r v ö l g y i - m e d e n c é b e n (területe 45 km²) az agrár-gazdasági hasznosítás lehetőségeit a domborzat számottevően befolyásolja. A medencére érvényes az ÉNy—DK-i irányítottság. Ennek eredményeként az ÉNy—DK-i csapású lejtők kerülnek túlsúlyba. A lejtők élénk tagoltsága, hajlás-szögek nagyfokú változékonysága egyben a mikroklimában való gazdagság előidézője is. Ez kedvező topoklimatikus adottságként is felfogható, bár a hasznosítás így nagyobb körületekintést igényel. A műveléságak területi eloszlása igazodik a domborzat adta hasznosítási lehetőségekhez, követi az ökológiai viszonyok alakulását; pl. a Várvölgyi-medencében a szőlőkultúrák a kedvező kitettség következtében 350 m fölé nyúlnak.

1.3.4.1.2. Keszthelyi-fennsík

A 144 km² kiterjedésű térszíne különböző magasságú (általában 300—450 m) sasbércek sorozatából áll. Jellemző a völgyek és a sasbércek É—D-i szerkezeti irányítottsága. Ez a vergencia a domborzat aprólékos felszabdaltságával, a lejtőviszonyok számottevő változatosságával, valamint a litofációs típusok sokrétűségével párosul. A d o l o m i t b ó l é s m é s z k ő - b ó l épült domborzat egész évben vízhiányos felszínközeli rétegekkel a Középhegység más tagjaihoz képest sajátos egyedi domborzati-ökológiai típust képvisel.

A szerkezeti-morfológiai irányítottság mind a közlekedés, mind az egyéb hasznosítás feltételeit is befolyásolja (pl. a fennsíkon keresztül az É—D-i irányú közlekedést jelentősen elősegítik a hasonló irányú völgyek (Cserszegtomaj—Rezi között, Keszthely—Várvölgy között stb.).

Domborzatának sajátos képet kölcsönöz a p r ó l é k o s f e l s z a b d a l t s á g a. Fejlett völgyhálózattal rendelkezik; átlagosan 2,9—3,0 km/km², maximumértékei nagyobb fokú felszabdaltságról tanúskodnak. A Tátika vulkáncsoporttal szemben a felszínt mészkő és jól aprózódó vagy porlódó dolomit építi, s ez kedvezett a száraz, sűrű völgyhálózat kialakulásának.

A sekély termőrétegű, r e n d z i n a takarójú fennsík 90%-ban erdősült. A litológiai változatosság és az aprólékos felszabdaltság azonban az erdők hasznosítását (erdőművelés, telepítés) megdrágítja.

A Keszthelyi-Riviéra 41 km^2 kiterjedésű lejtős térszíne gyakorlatilag a hegység Balatonra lejtő D-i fekvésű heglábfelszíne. Keszthely és Balatongyörök közötti szakaszát változatos genetikai domborzattípusok jellemzik.

A formakincsben gazdag heglábfelszínnek abrázíós párkány-síkmaraadványok, egymás fölött és mellett sorakozó hordalék- és törmelék-kúpok, továbbá kemény dolomtkőzetben formálódott pedimentek, eróziós-deráziós völgyekkel tagolt heglábi lejtők és száraz aszóvölgyek, végül karsztos barlangjáratok (Vadleány-barlang) kölcsönöztek egyedi vonásokat.

A Keszthelyi-Riviéra mezőgazdaságilag intenzíven hasznosított, erdőmozaikos táj típus, üdülő jelleggel. Mintegy két évtizede főleg üdülőkörzatként tartjuk számon.

1.3.4.2. Tapolcai-medence

Bazaltsapkás tanúhegyeivel a Tapolcai-medence a Bakonyvidék egyik legszínesebb kistája. A 188 km^2 kiterjedésű medence a közeptáj összterületének 4,7%-a. Alakrajzilag a Balaton felé nyitott hegységperemi félmedence.

A kistáj Ny-i határa a Keszthelyi-hegység fennsíkja. É-on a Sümeg–Tapolca közti hát alacsony sasbércsorozata övezi, K-en pedig vulkáni tanúhegyek és kúpok koszorúja keretezi. A Balaton süllyedéke felé nyitott.

Mozaikosan összetöredezett medencealapzata a Balaton és a Tapolca–Nagyvázsonyi, valamint az erre merőleges Sümeg–Balatonedericsi középhegységi főtörések metszéspontján alakult ki, tehát szerkezeti medence. A domborzat földtani felépítése a szomszédos kistájakhoz viszonyítva kevésbé változatos.

Alapzata főként a felsőkréta óta többszörösen átformált, mezozooskőzetekből épült sasbércekből, alárendelten pedig a perm-vörös homokkő mozaikjaiból áll. Az egyenetlen medencealapzatra (100–200 m szintkülönbség) neogén medenceüledékek (szarmata mészkő, felsőmiocén "pannóniai" vegyes fáciesű üledékek), valamint pontusi-pliocén korú bazalt-lávák és piroklasztikumok települnek. A harmadidőszak végi-pleisztocén egyenetlen domborzatot különböző vastagságú deluviális üledékek fedik.

A felszín alkotó kőzetfajták közül legnagyobb kiterjedésben a fiatal medencetálpí üledékek (homok, iszap, tőzeg, kotu) fordulnak elő, amelyek a kistáj összterületének 34,3%-át teszik ki. Számottevő szerepük van a felszín felépítésében a homok-agyag-kavics képződményeknek (29,5%). A karbonátos üledékek részaránya a kistáj felépítésében alig 10%. A jellegzetes kúp, csonkakúp alakú bazaltsapkás tanúhegyek, vulkáni kúpok eruptív anyagai a kistáj területéből 2,26%-kal részesednek.

A túlnyomóan laza üledékekből épült medence formakincsének kialakulásában a kőzetminőségnek és a szelektív denudációnak volt döntő szerepe.

A medence kialakulását illetően megoszlanak a vélemények. A múlt században BEUDANT F.S. (1822), STACHE G. (1867) és BÖCKH J. (1874) első tudományos igényű leírásai alapvető vonásaiban rajzolták meg a medence és környéke földtani képét. A századfordulón VITÁLIS I. (1911), HALAVÁTS GY. (1911), LÖRENTHEY I. (1913), valamint id. LÓCZY L. (1913) "A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei" c. monográfiában foglalták össze az addigi ismereteket.

Sajátos földtani felépítéséből és morfológiájából adódóan különböző kutatói vélemények alapvetően háromféle elképzelést képviselnek:

- A deflációs genetika hívei a "szarmátiai platón" fellelhető "éles kavicsok"-ra alapozták elméletüket. Környékbeli analógiák (kővágóörsi kőtenger, szélmarta bazaltoszlopok stb.) alapján id. LÓCZY L. (1913) és CHOLNOKY J. (1913) a sivatagi defláció romboló munkájának tulajdonította a medence kimélyülését.

- Mások szerint eróziós eredetre utal a medenceperemeken jelentős vastagságban felhalmozott ferdéretes ügyöngykavics. A kvarchomok és a gyöngykavics összlet származása a mai napig vitatott. Hogy az összletek mennyire sarkalatos ősföldrajzi kérdéseket vetnek fel, jelzi, hogy a képződmény származása LÓCZY-tól kezdve többször került ősföldrajzi viták középpontjába, a mai napig megválaszolatlan kérdésekkel.

SÜMEGHY J. (1953, 1955) valószínűleg SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) kisalföldi kutatási eredményeinek hatására az 1950-es években az Ős-Duna lefolyását a Sümeg-Tapolca közötti árkon át tételezte fel. A billegei kavicsot tehát folyóvízi eredetűnek tartotta, amelyet id. LÓCZY L. (1913) még így határozott meg: "... kétségtelennek tartom, hogy a szarmátiai durva mészkövön fekvő kavics és konglomerát a Balaton-vidék legidősebb pannóniai-pontusi szintjét képviseli".

STRAUSZ L. (1958) LÓCZY L.-hoz hasonlóan a kavicsösszleteket pannóniai korúnak határozta meg. GÓCZÁN L. (1960) szintén felvetette az Ős-Duna kérdést. A medencében található kavicsösszletek alapján arra a következtetésre jutott, hogy ezt az üledéksort az Ős-Duna halmazta fel.

- A medence kimélyítésében és mai morfológiai képének kialakításában BULLA B. (1943) a pleisztocén periglaciális lejtőstömögmozgások döntő szerepét hangsúlyozta.

Az előzőekben említett elképzeléseket sok tekintetben módosították az elmúlt időszak kutatási eredményei.

A geofizikai mérések (KAKAS K.—LÁNYI J.—SIMON A.—SZABADVÁRY L.—SZABÓ M.—SZALAI I. 1970, KAKAS K.—NYITRAI T.—REZESSY G.—SIMON A.—SZABADVÁRY L. 1976) és mélyfúrások adatai alapján megállapíthatjuk, hogy a medence szerkezeti alapvetésű.

A harmad-negyedidőszaki képződmények mai térbeli helyzete és a helyenként visszamaradt korrelatív üledékek alapján úgy ítéltethető meg, hogy a Tapolcai-medence kialakulását semmiképpen sem lehet egyetlen erőhatás kizárólagos eredményének tekinteni.

Mai ismereteink szerint a miocén végi (pannóniai s. str.) orográfiailag már differenciált embrionális medencealapot pediplanált, szigetszerűen elkülönülő alacsony fennsíkok (Keszthelyi-hegység, Déli-Bakony, Balaton-felvidék) és az ezekhez kapcsolódó abra-dált síkok, valamint pedimentek és akkumulációs hegylábfel-színek övezhették. A felsőmiocén "alsópannóniai" hegységközi mélyedés kapcsolatban állt a devecseri süllyedékrendszerrel, és DK és K felé az egykori származa tengerág üledékgyűjtőjével. A medence alapzatra a "pannóniai" tenger térhódítása során eleinte homok, kavics, majd agyag halmozódott fel. Id. LÓCZY L. (1913), HALAVÁTS GY. (1911), BARTHA F. (1959) és SZATMÁRI P. (1971) szerint a vegyes fáciesű, jól görgetett gyöngykavicsos összletek — amelyek Sümegtől Tapolcáig követhetők — "alsópannóniai" korúak. JÁMBOR Á. (1980) litosztratigráfiai alapon az "Alsópannóniai Formáció Tinnye és Kisbéri gyöngykavics tagozatának" tartja e képződményeket. Ugyanakkor a gyöngykavics összletek más részét "Kállai gyöngykavics és kvarchomok tagozatként a felsőpannóniai formáció részének" tekinti (Kis-Bakony-hegy, Véndék-hegy, Újdörögd-pusztá).

Települési helyzetük és közettani összetételük %-os megoszlása, valamint görgetettségi paraméterek alapján a vitatott billegi típusú ferderétegzettségű gyöngykavics összleteket alsópannóniai (s. str.) emeletbe soroljuk.

A görgetettségi vizsgálatok és a statisztikus elemzések szerint a kvarc-komponensek görgetettségi értékeinek két-maximumos eloszlási görbéje arra utal, hogy a gyöngykavics-összlet különböző generációjú, idősebb képződmények lehor-dási anyaga, amely mai helyén a hegységközi öblözetekben, tengeri átjárókon és hegylábi övezetekhez kapcsolódó plázsokon abraziós úton ismételtén átalakult (JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1971, JUHÁSZ Ágoston 1970, 1974, JÁMBOR Á. 1980).

A pontusi tenger térhódításának paroxizmusát követően mélyreható változások mentek végbe az ősi térszíneken. A medencefelszínekre és távolabbi környezetükre három aktivitási fázis során tufa, majd láva halmozódott fel (VITÁLIS I. 1911, id. LÓCZY L. 1913, JUGOVICS L. 1953, 1971, JÁMBOR Á.—BALOGH Kadosa—PARTÉNYI Z.—RAVASZNÉ BARANYAI L.—SOLTI G. 1982).

A mélyszerkezeti indíttatású (JUGOVICS L. 1971) bazaltvulkanizmus olivinben gazdag bazalt és bazalttufa anyaga a többnyire denudált medencefelszínekre (id. LÓCZY L. 1913) és az alig tagolt hegylábfel-színekre, továbbá a sekély lagúnás öblözetekbe települt. A bazaltláva takarók és a vulkáni kúpok az egykori felszíneket konzerválták s bár keletkezésük óta tektonikusan elmozdultak, "rögzített" geomorfológiai szintjeik visszatükrözik a felsőpannóniai morfológiai konfigurációt.

Az elsődleges bazaltvulkáni formák kialakulása időben változó volt. A K/Ar abszolút kronológiai adatok szerint a Haláp $2,63 \pm 0,35$, a Badacsony $3,33 \pm 0,2$, a Szentgyörgy-hegy $2,80 \pm 0,33$, Diszel, Délkő $3,85 \pm 20$, Gulács $3,80 \pm 20$, szigligeti Külső-hegy $4,0 \pm 0,24$, szigligeti Vár-hegy $3,5 \pm 0,2$,

szigligeti Antal-hegy $4,5 \pm 0,40$, Csobánc $3,5 \pm 0,24$ millió éve keletkezett (BALOGH Kadosa—JÁMBOR Á.—PARTÉNYI Z.—RAVASZNÉ BARANYAI L.—SOLTI G. 1982).

A pontusi domborzat ösföldrajzilag legfontosabb elemei ebben az időben a szigetként elkülönülő Keszthelyi-fennsík, a Balaton-felvidék Ny-i, abrázióval retusált sasbércsorozata, a Déli-Bakony abrázióval lenyesezt sasbércei, továbbá a pontusi üledéksorozatokkal kitöltött "szigetközi" lagúnás öblözetek, a fennsíkok peremeihez kapcsolódó abráziós síkok és szélesebb-keskebb hegylábfelszínek s végül a vulkáni képződmények változatos formatípusai.

A szárazulattá válást követően kezdődött a medence kimélyülése, amely a pleisztocén során a periglaciális letarolás következtében felgyorsult. A letarolás hatását fokozta a hegység és előtere közötti magasságkülönbség növekedése. A laza üledékekből épült felszínt a szoliflukció, a csuszamlások, a humidusabb periódusokban a felületi és árkos erózió, a száraz, hideg időszakokban pedig a defláció formálta (BULLA B. 1943, GYÖRFFY D. 1957). A vulkáni tanúhegyek lejtőpalástjainak hepe-hupás felszíne jól érzékelteti a lejtős tömegmozgások hatását, a domborzat ma is labilis egyensúlyi állapotát.

A pleisztocén végén a balatoni süllyedékrendszer mint erózióbázis befolylásolta a medence kitakarítását. A medencefelszín lealacsonyosodásával párhuzamosan a sasbércekhez és fennsíkokhoz csatlakozó abráziós teraszok gyökérzónájából pedimentek formálódtak. Ugyanakkor az alluviális medencetálpak a holocénban és még a történelmi időkben is (BENDEFY L.—V. NAGY I. 1969) a Balaton vízszintingadozása és a kis patakok vizeinek felduzzadása következtében "berek"-ké váltak. A mocsaras térszíneken ($16,8 \text{ km}^2$) kotu és tőzeg képződött (MAROSI S. 1984).

A Tapolcai-medence alakrajzilag a gyengén tagolt medencék domborzattípusát képviseli. A medencetálpak alig tagoltak, csupán mikroformákban gazdagabbak. Nem ilyen a kép a vulkáni tanúhegyek esetében, amelyek élesen elkülönülnek szomszédságuktól. A tanúhegyek peremlein ugrásszerűen megnövekednek a függőleges tagozottságot kifejező relief-energia értékek (legnagyobb $270\text{--}280 \text{ m/km}^2$).

Gyengének minősül a medence horizontális tagoltsága is. A laza üledékekből épült térszínen nem alakult ki fejlett völgyhálózat, a széles medence-

talpak a feltöltődés dinamikus egyensúlyi állapotában vannak. Területének egyötöde $1,5-1,6 \text{ km/km}^2$ völgy­sűrűségű, közel 50%-án még ennél is gyengébb a tagoltság. Számottevő felszabdaltság csak a medencetalpakra hajló hegy-lábfelszíneken mutatkozik; viszont aprólékosan tagoltak a vulkáni tanúhegyek laza üledékből épült lejtőpalástjai.

Geomorfológiai képet a fejlődés különböző stádiumában lévő, időszakosan vízzel borított medencetalpak, a Tapolca- és az Eger-patak alluviuma, a medencefelszínre lépcsősen lehajló hegylábi síkok (glacis, pediment), eróziós-deráziós völgyekkel felszabdalt hegylábi lejtők, továbbá bazaltoszlopos vulkáni tanúhegyek és kúpok határozzák meg.

A bazaltvulkánok tetőszintjei alig átalakított felszínformák. Egy részük a pannóniai üledékek lepusztulása révén exhumálódott és alakult tanúheggyé. Terjedelmesebb tetőfelszíne csak a Badacsonynak van. A bazalthegyek peremén meredek sziklafalak, impozáns bazaltoszlopok, bazaltorgonák sorakoznak. A tanúhegyek lejtőpalástjain lehúzódó felszíni és eltemetett kőte­n­ge­re­k és kőá­ra­k a periglaciális éghajlati hatások bizonyítékai.

A bazaltos kőzetű felszínek bazalttörmelé­k­kel (Szentgyörgy-hegy) és tu­fával (szigligeti Vár-hegy) fedett felszínein mediterrán vonásokat is tükröző növényzet tenyészik. Az erdőmozaikos vagy erdős térszínek természetvédelmi területek.

A bazalttestekről menedékesen hajló lejtőpalástokat mikroformákban és morfofációsekben való gazdagság jellemzi. A szőlőkultúrákkal takart, intenzíven hasznosított domborzatot eróziós-deráziós völgyek, deráziós páholyok, valamint völgyközi háta­k és pihenők, a dűlőutak sűrű hálózata, valamint a felületi lemosás fékezésére épített antropogén tereplépcsők, támfalak teszik változatossá.

Geomorfológiai és idegenforgalmi látványosság Tapolcán a jól karsztosodó, üregekkel átszőtt szarmata mészkőban termekké (Lóczy-terem, Nagy-terem) szélesedő ÉNy-DK-i és erre merőleges irányú barlangrendszer. Az erős oldóhatást tükröző járatokban langyos és hideg vizek keveredtek, kétségtelen tehát a hideg karsztvíz és a mélyebb termálvizek kapcsolata. A bauxitbányászat karsztvíz-süllyesztő hatása miatt veszélybe került az idegenforgalmi szempontból is közkedvelt egyedülálló természeti érték.

1.3.4.3. Balaton-felvidék

A hegységi, dombsági és síksági domborzattípusokból álló kistáj litológiai, szerkezeti, geomorfológiai sajátosságai révén környezetétől élesen elkülönül. Területe 593 km².

Határait minden irányban élesen kirajzolódó szerkezeti vonalak jelölik ki, neogén medencesorok, ill. fiatal pleisztocén-holocén hegységek elterjedékei keretezik. D-en a Balaton fiatal tektonikus medencéje és a Mezőföld ÉNy-i peremvidéke, Ny-on a Tapolcai-medence, É-on pedig a Déli-Bakonyhoz kapcsolódó Nagyvázsonyi-medence és a Veszprém—Devecseri-árok határolja.

Szerkezetiileg a középhegységi mezozóos vályú törésekkel és vetődésekkel, valamint helyi boltozódásokkal erősen átformált, paleozóos hegységromcsokkal megtámasztott DK-i szárnyának tartozéka. Három nagyobb szerkezeti építményre tagolódik:

a) metamorf-magnás és üledékes kőzetekből épült paleozóos alapzatra, melynek főbb kőzetretegtani egységei a Lovas Fillit, az Alsóőrs Porfiroid Tagozat, a Litér Diabáz Tagozat, a Révfülöp Agyagpala, a "Kékkút Mészke", a Kékkút Dácitporfír, a Balatonalmádi Homokkő (MAJOROS GY. 1980);

b) a mezozóos geoszinklinális összetörtezett sasbércsorozatára, amely az Arács Marga, a Csopak Marga, az Aszföld Dolomit, az Iszkahegy Mészke, a Megyehegy Dolomit, a Felsőőrs Mészke, a Buchenstein F., a Nemesvámos Mészke, a Veszprém Marga és Földolomit képződményeiből tevődik össze;

c) a harmadidőszaki üledékes formációsorozatokból és vulkáni eredetű anyagokból álló építményére, amelynek főbb litosztratigráfiai komponensei pl. a miocént képviselő Lajta Mészke, a Tihany F., a Nagyvázsony Édesvízi Mészke, a Somló F., a Kálla Kavics és a Tapolca Bazalt (JÁMBOR Á. 1980, CSÁSZÁR G.—CSEREKLEI E.—GYALOG L. 1981).

Az elmondottak alapján a Balaton-felvidéket a domborzatépítő kőzetek sokféle típusa és változatos területi eloszlása jellemzi (2. ábra). A felszínalkotó, talajképző kőzetek közül, legjelentősebbek a pleisztocén eolikus képződmények, valamint a lejtőüledékek.

A Balaton-felvidék a Bakony többi kistájaitól főleg szerkezeti formaelemekben való gazdagsága révén különül el. Ezek sorában említjük a gyűrődéseket és a lokális felboltozódásokat, valamint a pikkelyeződéseket és feltozódásokat (id. LÓCZY L. 1913, ifj. LÓCZY L. 1917, WEIN GY. 1972). Igen fontos megkülönböztető bélyeg továbbá az is, hogy a domborzat építésében — a merev töréses struktúrájú mezozóos sasbércsek mellett — a paleozóos, törvegyűrűt szerkezeti romcsok kristályos-metamorf és üledékes anyagai is részt vesznek. A boltozatos, töréses szerkezeteket elsősorban az idős, mezozoikum végi—harmadidőszak eleji erőhatások hozták létre (id. LÓCZY L. 1913, WEIN GY. 1972, MAJOROS GY. 1980). Ezzel szemben a mai térszíni tagoltságot és hegységi képet a harmadidőszak végi, de elsősorban a pleisztocén függőleges mozgások eredményezték.

A 400 m fölé emelkedő kistájat alakrajzilag átlagos magasságú fennsíkok, alacsony helyzetű fennsíkmарadványok, vulkáni tanúhegyek és kúpok formacsoportjai jellemzik, amelyeket intramontán medencék és eróziós völgyek tagolnak.

A kistáj területének 46,9%-a 200—300 m, 30,6%-a 10—200 m, 22%-a pedig 300—400 m tszf-i magasságú. A 400 m fölé emelkedő területek részaránya még az 1%-ot sem éri el.

Az egyöntetűséget még jobban kifejezi, hogy a fennsíkok több mint 64%-a 200—300 m között húzódik, 35%-a 300—400 m fölé emelkedik és csak elenyésző hányada tartozik a legmagasabb tetőszintek régiójába.

Függőleges tagoltsága is gyenge: az enyhén hullámos fennsíkok túlnyomó részét csak 40–50 m/km² átlagos reliefenergia értékek jellemzik. A DK-i fennsíkperemeket mély eróziós és száraz aszóvölgyek tagolják, ennek következtében nagyfokú a domborzat változékonysága (Koloska-völgy, Nosztori-völgy stb.).

A hegyközi medencék is az egyveretűséget tükrözik, kismértékű a függőleges tagozottságuk. Magasabb fekvésű a Szentantalfai-, a Dörgicsei- és a Pécselyi-medence; medencetérskéiknek több mint a fele 200—300 m tszf-i magasságú. A Káli-, Badacsony-tomaji-medence 100—200 m tszf-i magasságú.

A Balaton-felvidék medencéinek völgyhálózata más kistájakhoz viszonyítva kevésbé fejlett; pl. a Káli-medencében a völgy-sűrűségek gyakorisági eloszlás maximuma 1,3—1,4 km/km², alakrajzilag alig tagolt, gyér völgyhálózatú medencetípus.

A szerkezetileg heterogén, alakrajzilag viszonylag egyveretű kistáj domborzatának fejlődése, jelenlegi morfológiai arculatának kialakulása a harmadidőszak második felében kezdődött. Az ezt megelőző idők eseménysorozatának viszont számos jelét megőrizte és magán viseli a domborzat.

A paleozóos alapzat ősi tönkfelszínek egymásra épült és eltemetett formagenerációit rejti. A szerkezeti alépítmény olyannyira összetöredezett és átalakult, hogy genetikai domborzattípusainak rekonstruálása és értelmezése bővebb adatok hiányában csak hipotetikusán rajzolható meg.

Mai ismereteink szerint a paleozóos pásztát két, merőben eltérő genetikai domborzattípust különböztetjük meg: a) átalakult és törve-gyűrt szerkezetű ordovicium—karbon peneplén maradványokat (szemiexhumált és eltemetett tönkfelszín típusok); b) a Balatonalmádi Homokkő exhumált és szemiexhumált összetöredezett pásztadarabjait.

A mezozoos üledékgyűjtő vályú épülését követő mezozoikum végi eseményekről és a harmadidőszak első felének fejlődésmenetről elegendő bizonyíték hiányában csak hozzávetőleges feltevéseink lehetnek, mivel a domborzat évmilliókon át a szárazföldi letarolás színtere volt. Ez lényegesen megkülönbözteti szomszédságától.

A visszamaradt formák ill. helyenként a kőzetek repedéseiben, karsztos formáiban fellelhető vörösgyag nyomok (a fennsík peremén előforduló mangán- és bauxitkavicsokat tartalmazó áthalmozott, 2–3 m vörösgyag leplek) és a nagyon ritkán észlelhető, 5–10 cm nagyságú polírozott szélcsiszolta kvarckavicsok arról tanúskodnak, hogy a Balaton-felvidék a harmadidőszak folyamán környezetéhez képest alacsony fekvésű szárazulat volt.

A terület a miocént megelőzően a D-i kristályos hegységek és a Bakony kiemeltebb tönkjeinek hegylábi felszíne, pedimentje lehetett (id. LÓCZY L. 1913, TAEGER H. 1912, 1936, PÉCSI M. 1969, JUHÁSZ Ágoston 1974, KÖRPÁS L. 1981).

A harmadidőszak második felétől, a miocéntól kezdve környezetétől szigetyszerűen elkülönülő, öblökkel tarkázott szárazulat volt, környékén tengeri üledékképződéssel. Ekkor temették be Zánka környékén, Ságpusztánál, Balatonakalinál és Balatonudvarinál a felszínen tanulmányozható szarmata üledékek a lecsonkolt és pediplanált sasbérceket, paleozóos hegységroncsokat. Az egykori tengerág folytatását megtaláljuk a Várpalotai-medencében is. A Balaton-felvidék DK-i hegységelőterét (Zánka és Őrvényes között) tehát pediplanált, átmeneti sasbérctípusok sorozata alkotja.

Még medencetalpi helyzetben sem maradtak fenn a trópusi planációval formált felsőkréta kúparsztos sasbércek, mivel az elsődleges formákat felémésztette a harmadidőszaki letarolás. A szemiarid és szubtrópusi klímaingadozások hatásövezetébe tartozott, melynek eredményeként vörösgyagtakarós lenyesett felszínű sasbérctípusok képződtek. A függőleges mozgások hatására ezek ma különböző magasságban vannak. Lényegében a pannóniai regressziót követően a negyedidőszaki mozgások következtében kerültek mai helyzetükbe.

A felsőmiocénben ("pannóniai") a Balaton-felvidék szigetként különült el szomszédságától, körös-körül a "pannóniai" tenger formálta partjait. Az alacsonyabb fekvésű peremi fennsíkakat és sasbérceket üledékével egyrészt eltemette, másrészt abrációval átalakította. A regressziót megelőzően, majd azt követően a bazaltvulkáni tevékenység mélyreható válto-

zásokat idézett elő a domborzaton. A kiömlő láva és a piroklasztikumok részben a lecsonkolt sasbérceken halmozódtak fel, részben a lagúnák laza pontusi üledékeire és közé települtek.

A K/Ar kronológiai vizsgálatok szerint a vulkáni tevékenység 4—5 millió éven át tartott. Pl. a felsődörgicsei Sárkút $3,61 \pm 0,52$, a Barnag környéki Kőhegy É-i oldala $5,82 \pm 0,63$, a barnagi Kőhegytől Ny-ra előforduló bazaltok $6,45 \pm 0,39$ millió évesnek bizonyultak. Ennél jóval idősebbek a Zánka és Monoszló közötti Hegyestető $7,91 \pm 0,50$ és a Mencshely környéki Halomhegy $3,26 \pm 0,15$, valamint a tihanyi $7,56 \pm 0,50$ és a Mencshely melletti Ragonya $7,75 \pm 0,50$ millió éves bazaltok. Kitűnik fiatal korával a Kővágó-örs melletti Fekete-hegy bazaltja, amely $2,64 \pm 0,18$ millió éve képződött (BALOGH Kadosa—JÁMBOR Á.—PARTÉNYI Z.—RAVASZNÉ BARANYAI L.—SOLTI G. 1982).

A felsőmiocén ("pannóniai") tenger az alacsony fekvésű sasbérceket abráziós úton lenyeste, átalakította; ezek sok helyen édesvízi mészkőtakaróval fedődtek be (Szentkirályszabadja, Pétfürdő stb.).

A miocén-végi ("pannóniai") regressziót követően az emelő mozgások hatására a hegységperemeken megindult a hegy lábfelszín képződés, a fennsíkperemeken 100—150 m mély a szóvölgyek, torrensék réselődtek (Koloska-völgy, Nosztori-völgy stb.) a sasbércek közé. A 150 m, a 180—200 m és a 250 m tszf-i magasságban követhető abráziós színlőknek a pleisztocén letarolódás következtében csak töredékei maradtak vissza, felszínüket törmelék- és hordalék kúpok, lejtő üledék-felhalmozódások magasíthatják. A Balaton-medencéjének kialakulása a Balaton-felvidék hegyközi medencéinek (Káli-, Pécselyi-, Dörgicsei-medence stb.) kimélyülését is felgyorsította és a medencetálpak felé a laza üledékeken glaci sok, szilárd kőzeteken pedig pedimentek képződhettek.

A kistáj - tájféldrajzi vonásai alapján - a Balaton-felvidék fennsíkja és hegyközi medencéire, a Balatoni-Riviérára, valamint a Vilonyai-fennsíkra tagolható.

1.3.4.3.1. A Balaton-felvidék fennsíkja

A fennsík alakrajzi bélyegei alapján két nagyobb területegységre különíthető.

- Szentkirályszabadja és a Balatonszőlősi-medence között, általában 280—400 m tszf-i magasságban a Balaton-felvidék legegységesebb térszíne húzódik. Az enyhén hullámos fennsíkon idősebb formagenerációt képviselnek a Nagy-Gella, Tormán-hegy, Recsek-hegy, Nagy-Som-hegy 400 m tszf-i magasra emelt, helyenként vörösgyag takarókkal fedett tetőhelyzetű fennsíkmaradványai. Ezek D-i előterében 240—300 m tszf-i magasságú, felsőpliocén torrensekkel felszabdalt, pannóniai abrázióval átformált fennsík helyezkedik el. Szentkirályszabadjánál felszínét felsőpannóniai lagúnás mészkőtakaró fedi. Az édesvízi mészkőtakarót a feltárások tanúsága szerint függőlegesen vörösgyag szintek tagolják (10. ábra).

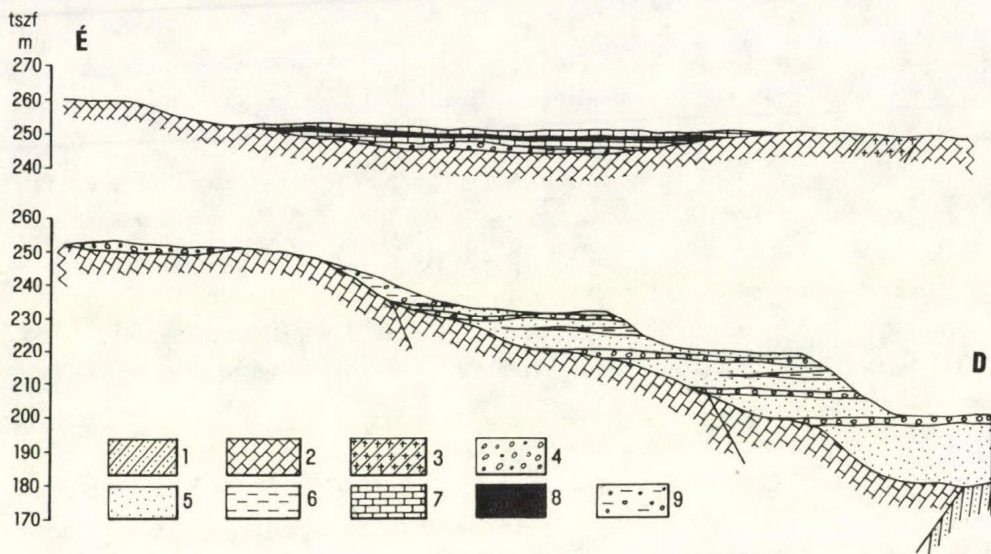
A brázíós eredetére utalnak a központi részeken települt konglomerátumok. Geomorfológiailag figyelmet érdemel a platóperemen (Vörösberény) feltárt bauxit-, kvarc-, valamint mangánkavicsos vörösgyag takarók helyzete. Az említett összletek térbelileg a legfelső miocén "pannóniai" abráziós konglomerátum és egy alacsonyabb abráziós konglomerátum között helyezkednek el. Rétegtani kapcsolatuk a rossz feltártság miatt ma még nem teljesen tisztázott. Az azonban már bizonyos, hogy a felső abráziós konglomerátum esetleg feldolgozott anyagát a vörösgyag nem tartalmazza.

A fennsík DK-i peremén - Szentkirályszabadjától a Dörgicsei-medencéig - szigetszerűen elkülönült, lecsonkolt fennsíkmaradványok sorakoznak (Csengő-hegy, Tamás-hegy stb.), amelyek tetőszintjei az idősebb (Nagy-Gella-Kopasz-tető) fennsíkmaradványokhoz (kb. 300 m tszf.) igazodnak, annak tanúfelszínei (11. ábra).

A fennsík a Veszprém-Nagyvázsonyi-medencére enyhén, 4—6°-os lankás lejtővel hajlik, ezzel szemben a Balaton süllyedékére 10—35°-os meredek peremű lejtőkkel szakad le.

A Balatonra néző D-i peremeit Vörösberény és Balatonfűred között nagy esésű, villásan szétágazó eróziós völgyek (egykori felsőpliocén torrensek) szabdalták fel (Sárkány-völgy). A mészkőből, márgából és dolomitból épült, helyenként édesvízi mészkőtakaróval konzervált domborzat térszíni egyenetlenségeit változó szemésszetételű lejtőlösz és más lejtőüledék egyengeti el. Az 1—2 m vastag lejtőüledékek teszik lehetővé a terület erdő- és agrárgazdasági hasznosítását.

A felszín közeli rétegeket alkotó dolomit, mészkő és márga kedvezőtlen a talajképződés szempontjából, s a fennsíkon csak sekély termőrétegek képződhettek. A rossz vízháztartás következtében a fennsík egészében vízhiányos,

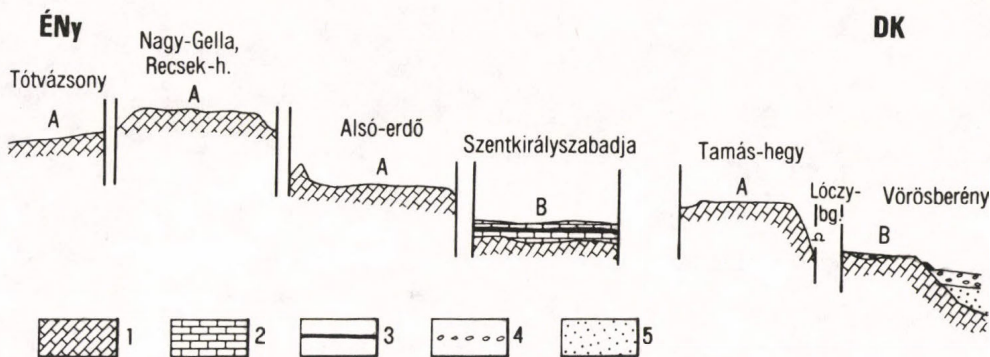


10. á b r a. Földtani szelvény Szentkirályszabadja és Balatonalmádi között (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1985)

1 = permi homokkő; 2 = triász mészkő; 3 = dácittufa; 4 = pannóniai abrázációs konglomerátum; 5 = pannóniai homok; 6 = pannóniai agyag; 7 = édesvízi mészkőtakaró; 8 = vörösayag; 9 = bauxit-kavicsos vörösayag

ami csak a csapadékosabb periódusokban mérséklődik valamelyest. Valamivel kedvezőbb a helyzet a lejtőüledékekkel, rétegzett lejtőlöszökkel fedett térszínnek esetében. A löszös-vályog, dolomitmurvával osztott lejtőüledékek kedvezőbb vízgazdálkodásuk révén előnyösebb talajadottságokkal jellemezhetők. Számottevő mezőgazdasági termelés csak ezeken a területeken alakulhatott ki.

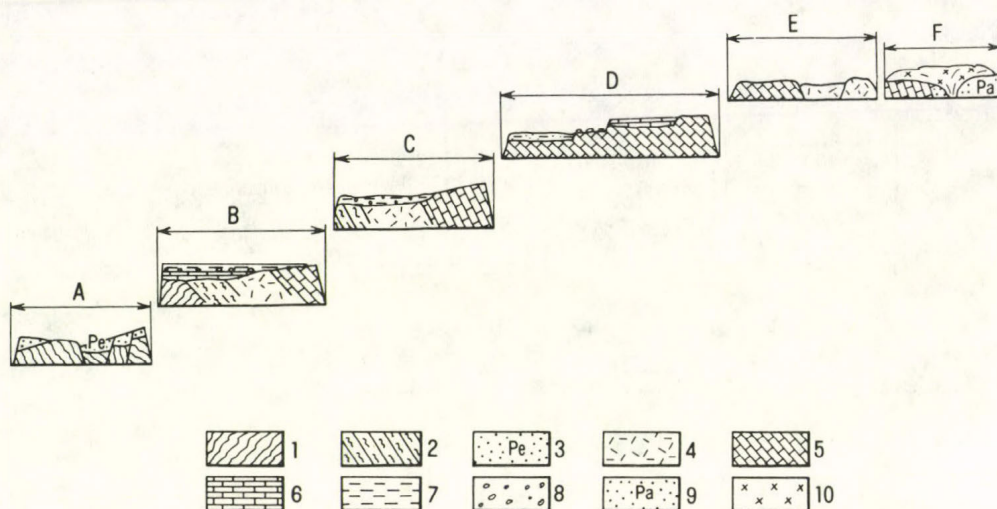
- A B a l a t o n s z ő l ő s i - m e d e n c e és a T a p o l c a i - m e d e n c e k ö z ö t t a felvidék egységes képe megbomlik. A domborzat eltérő genetikájú, különböző magasságú sasbércekre és sasbércsorozatokra tagolódik (12. á b r a). DK-i peremén a paleozóos pászta exhumált vonulatai, a vulkáni kúpok és lávatakarók,



11. ábr a. Genetikai domborzattípusok elvi szelvénye a Nagy-Gella-hegy és a Tamás-hegy között (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1984)

1 = mezozoos mészkőformációk; 2 = édesvízi mészkő; 3 = vörösiszap horizon-tok; 4 = abrázíós kavicsok; 5 = pannóniai homok; A = tetőhelyzetű exhumált sasbércek; B = köztes helyzetű fedett sasbércek

valamint a lankás hegyközi medencék kölcsönöznek egyedi vonásokat a tájnak. A lenyesett felszínű sasbércek és fennsíkmadaradványok egy része 300–400 m tszf-i magasságba emelkedik, döntő többségük azonban ennél jóval alacsonyabb. Legegységesebb sasbércsorozat a felvidék ÉNy-i peremén Balatonhenye és Barnag között alakult ki. A D-i perem sasbérceit Aszófő és Dörgicse között eróziós völgyek tagolják. A két sasbércsorozat fogja közre a felvidék legmagasabb fekvésű hegyközi medencesorát (Balatonszőlős–Pécselyi-, Vászolyi-, Dörgicsei-medence). A z alacsonyabb fekvésű medencék (Szentantalfai-, Monoszlói-, Balatonhenyei- és Káli-medence) mozaikosan a Középhegység csapásirányában helyezkednek el. A medencék D-i szárnyát a paleozóos hegység-roncsok exhumált vonulatai (Küszöb-orra, Pál-hegy), É-i peremét mezozoos sasbércek és fennsíkmadaradványok, Ny-i szegélyét vulkánok keretezik. A fennsíkmadaradványok térszíni egyenetlenségeit hullóporos üledékek töltik ki; uralkodóan erdőgazdasági hasznosítású térszínek. A sasbércek dolomit és



12. á b r a. A Balaton-felvidék genetikai domborzattípusainak elvi szelvénye (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)

A = paleozóos domborzat eltemetett, törve-gyűrt hegységgroncsai; B = hegységperemi, fedett tönkmaradványos sasbércek; C = hegységperemi szemexhumált sasbércek; D = köztes (kiemelt) helyzetű, fedett sasbércek és fennsíkok; E = kiemelt helyzetű, pediplanált sasbércek és fennsíkok; F = lávatakaróval fedett, kiemelt helyzetű pediplanált sasbércek; 1 = fillit; 2 = agyagpala; 3 = permi homokkő; 4 = mezozóos dolomitformációk; 5 = mezozóos mészkő; 6 = szarmata mészkő; 7 = pannóniai agyag; 8 = kavicsos konglomerátum; 9 = pannóniai homok; 10 = bazalt, bazalttufa

mészkő anyagát sokfelé bányásszák, utak építésére és építkezéseknél díszítőköként hasznosítják. A vulkáni kúpok, tanúhegyek és lávatakarók (Boncos-tető, Hegvestű, Kopasz-hegy, Tóti-hegy) bazalt és bazalttufa anyaga is jól hasznosítható. A bányászatot természeti és tájvédelmi okokból egyre jobban korlátozzák. A vulkáni formák varázslatos képet kölcsönöznek a tájnak, amely morfológiailag a Bakonyvidék egyedülálló területei közé tartozik.

A Káli- és a Tapolcai-medence között a Balaton-felvidék legszebb, tájképileg is megragadó vulkáni csoportja helyezkedik el. A laza pontusi üledékekre a vulkánosság eredményeként több aktivitási fázisban bazaltláva ömlött, ill. bazalttufa halmozódott fel.

A K/Ar kronológiai vizsgálatok szerint a Badacsony $3,33 \pm 0,20$, a mellette levő Gulács $3,47 \pm 0,18$, a sorban következő Tóti-hegy $5,07 \pm 1,10$ millió évesek (BALOGH Kadosa—JÁMBOR Á.—PARTÉNYI Z.—RAVASZNE BARANYAI L.—SOLTI G. 1982).

A vulkánok közel É—D-i irányú törésvonalak felszíni vetületében sorakoznak. Jellegzetes csónkakúp és kúp alakú vulkánok és a vulkáni tanúhegyek apró kismedencéket (Káptalan-tóti- és Badacsonytomaji-medence) fognak közre. A vulkáni tanúhegyek legjellegzetesebb képviselője a Badacsony. Impozáns bazaltos szlopai és bazaltorgonái állandóan pusztulnak, folyamatos utánpótlást nyújtva a peremi kőfolyásoknak és kőáraknak. Laza pannóniai homokból és agyagból épült palástjait deráziós völgyek tagolják, dimbes-dombos lejtői egykori lejtőcsuszamlások sebhelyeit hordozzák. Támfalas, teraszos lejtőin a történelmi borvidék legnevezetesebb szőlőkultúrái kaszaskodnak. A Badacsony vulkáni területe ma már természetvédelmi terület.

1.3.4.3.2. A Balaton-felvidék hegyközi medencéi

A medencéket – a hegység és a hegységelőtér között – a térszíni különbséget növelő szerkezeti mozgások, valamint a negyedidőszaki eróziós és deráziós folyamatok alakították ki (BULLA B. 1943, PÉCSI M. 1969). Korábban a medencék kimélyülését deflációval magyarázták (id. LÓCZY L. 1913, CHOLNOKY J. 1918).

A Balatoni-medence, mint környezetének helyi erózióbázisa jelentősen befolyásolta a kismedencék fejlődését. A Balaton felől hátravágódó völgyek szétágazó völgyfői, valamint az intenzív deráziós folyamatok a kőzetminőségtől függően kitakarították a medencéket.

Az előbbiekből alapján a medencék fejlődési üteme változó volt, ennél fogva kiterjedésük és geomorfológiai alkatuk medencénként sajátos vonásokat tükröz.

A mészkőből és dolomitból épült domborzaton a kőzetek lepusztulással szembeni ellenállása természetesen nagyobb, ezért a medencék fejlődése itt lassúbb volt (Vászolyi-, Balatonszőlősi-medence).

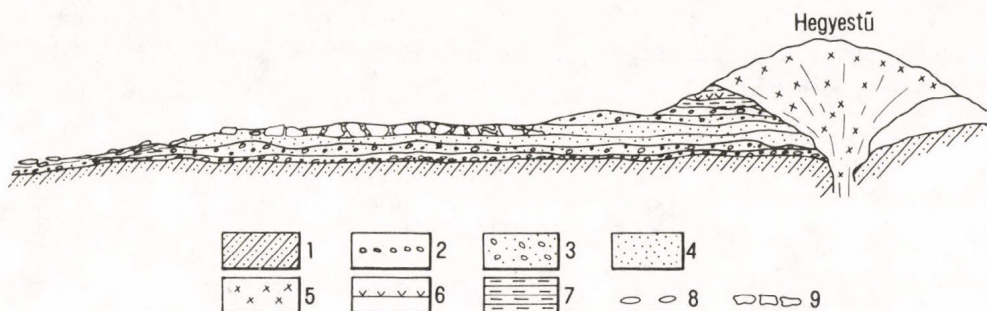
A magas fekvésű **Pécsely-Balatonszőlősi-medencét** a Nagy-Gella (400 m) és a Csengő-hegy (218 m) sasbércsorozatai keretezik. A környező sasbércekről lankás hegylábtelejtők ereszkednek a 150—500 m széles alluviális térszínekre. A medencét lejtőlöszök és vályogos üledékek, valamint lejtőtörmelékek bélelik ki. A kedvező DK-i és D-i kitettségű hegylábtelejtőkön szőlőtermesztés folyik. A szőlőkultúrák a lejtőkön felkúsznak a laza és a szilárd kőzet határáig. A vázta- és rendszinával fedett, szilárd kőzetű meredek lejtőkön sziklagyepek és karsztbokorerdők szukcessziói alakultak ki.

Nagy vonásokban hasonló a kép a többi medencében is (Dörgicsei-, Balatoncsicsói-medence), csupán tagoltabbak és völgyhálózatuk sűrűbb.

A laza, pannóniai üledékeken kialakult medencefelszínek alacsonyabb fekvésűek és hegylábtelejtőket nagyobb fokú tagoltság jellemzi.

Ezek közül a **Káli-medence** (53 km²) a Balaton-felvidék legterjedelmesebb kismedencéje. Permi vöröshomokkő vonulatok, mészkőből, dolomitból épült fennsíkmagmaradványok, bazaltvulkáni kúpok és tanúhegyek veszik körül. Medencealapzatát felsőmiocén ("pannóniai") üledékek (homok, agyag, gyöngykavics, homokkő) fedik. Az üledéksorozat itteni jellegzetes képviselője a gyöngykavics. Legszebb feltárásai a medence É-i peremén sorakoznak. Szentbékállán a templom melletti feltárásban bányászták. Mindszentkállán, Szentimrepusztától É-ra homokkő-kvarcit és konglomerátum formájában bukkan a felszínre. Az összecementált képződményt jelenleg is fejtik. A kavicsok jó görgetettsége és osztályozottsága, sokáig bizonytalan rétegtani helyzete – a billegei kavicsösszletekhez hasonlóan – már korábban is vitákra adott okot. A kavicsok homogén összetétele és görgetettsége megerősítette azok abráziós eredetét (JUHÁSZ Ágoston 1970, 1974). Újabban a kavicsképződmény litosztratigráfiailag a pontusi formáció Káli Kavics tagozatba sorolható.

A medencét bélelő laza üledék a törésirányokban sávokban összecementálódott (Mindszentkállya, Kővágóörs). A harmadidőszak végi-negyedidőszaki szelektív letarolás hatására az összecementált homokkőpadok kipreparálódtak, elsősorban Kővágóörs környékén, s enyhén hullámos, lépcsős hegyláb felszín képződött (13. ábra).



13. á b r a. A kővágóörsi kőtenger hosszanti szelvénye a Hegyesztű előterében (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1986)

1 = perm vörös homokkő; 2 = pannóniai abrázíós kavics; 3 = pannóniai gyöngykavicsos homok; 4 = finomszemű pannóniai homok; 5 = bazalt, bazalttufa; 6 = repedezett vörösagyag, kiszáradásos nyomokkal; 7 = pannóniai tarka agyag; 8 = egyedi homokkő tömbök; 9 = összefüggő homokkő takaró

Korábban az ÉK–DNy-i csapású homokkő hátakat a pannóniai tenger turzásának tartották, amelyet a pliocén kori sivatagi defláció mart ki a lazább üledékekből (id. LÓCZY L. 1913, CHOLNOKY J. 1918). Sőt, a Káli-medence ki-mélyülését is a pliocén defláció eredményének tulajdonították.

Az újabb kutatások megerősítik BULLA B. (1943) azon felfogását, mi sze-rint a medence kitakarítását a periglaciális lejtős folyamatok jelentősen elősegítették. Kővágóörs környékén számos helyen sikerült kimutatnunk a szoliflukciós mozgásfolyamatok térszínformáló szerepét. A negyedidőszaki periglaciális éghajlat hatására a homokkőhátak blokkokra töredezték, feldarabolódtak. A kifagyás roppantotta szét az összefüggő homokkő takarót, és a lejtős tömegmozgások – jégtáblákhoz hasonlóan – kaotikus összevisszaságban torlaszolták azokat (13. á b r a).

A fehér, vagy sárgásfehér homokkő-kvarcitot ma is bányásszák, a kohá-szatban adalékanyagként hasznosítják. Kiválóan alkalmas díszítőkönek és építkezéseknél lábazatok készítésére.

A medence domborzata gyengén tagolt, a széles medencelapályok időszakos vízhatás következtében váltakozóan vizenyősek. A lefolyástalan talpakon kis tavak sorakoznak (Koranyi-tó, Korcsi-tó, Kódis-tó és Kis-Koranyi-tó).

Összességében megállapítható, hogy a Balaton-felvidék kismencedéci mikroformákban és litofáciéseiben gazdag térszínek, agrárgazdaságilag jól hasznosított területek. A hasznosítást előnyösen befolyásolják a domborzati hatásokból eredő ökológiai viszonyok is.

1.3.4.3.3. Balatoni-Riviéra

A Balaton-felvidéket tájképileg változatos és mikroformákban gazdag, 60 km hosszú, széles (1–4 km) hegylábfelszín övezi. Területe 112 km².

Kedvező mezoklimatikus és morfo-litogén adottságai, valamint DK-i és D-i kitettségéből adódó előnyös ökológiai viszonyai alapján tájféldrajzilag **Balatoni-Riviéra** néven különítjük el a Balaton-felvidéktől.

Balatonra lejtő, enyhén hullámos felszínének formálódása a pliocén végi hegységgé válás folyamatával kezdődött és többletemű fejlődési szakasz során nyerte el mai geomorfológiai képét (MAROSI S.—SZILÁRD J. 1958, 1981, id. LÓCZY L. 1913, PÉCSI M. 1969).

A Balatoni-Riviéra különböző mértékben letarolt, eróziós és deráziós völgyekkel felárkolt l é p c s ő s h e g y l á b f e l s z í n. Legnagysabb felszínei 200 m tszf. fölé emelkednek. Függőleges tagozottsága területenként változik. Átlagos reliefenergiája 30–40 m/km². Legnagyobb reliefenergia értékek (120–130 m/km²) a fennsíkperemeken fordulnak elő (Tamás-hegy, Péter-hegy stb.). Domborzata vízszintesen is mérsékelten tagolt, átlagosan 1,9–2,0 km/km² völgyűrűség jellemzi.

Domborzata kristályos-metamorf kőzetekből, dolomit és mészkő formációkból, laza pannóniai üledékekből, harmadidőszak végi bazaltvulkáni tufából és agglomerátumból, valamint negyedidőszaki hullóporos és lejtős üledékekből áll.

A paleozóos alapzat Fűzfő és Örvényes között hegylábfelszíni helyzetben, a laza felsőmiocén ("pannóniai") és negyedidőszaki üledékek alól foltokban bukkan a felszínre. Örvényes és Zánka között összetöredezett és lecsonkolt, dolomitból és mészkőből álló, k ü s z ö b h e l y z e t ű s a s b é r c e k s o r o z a t a képezi alapzatát, majd Zánka és Badacsony között ismét a p a l e o z ó o s k é p z ő d m é n y e k kerülnek túlsúlyba.

A Balatoni-Riviéra Balatonfűzfő és Balatonfüred között alakrajzilag f e n n s í k p e r e m i m e r e d e k l e j t ő k b ő l ("fennsík-

homlok"), törmelék kúpokkal váltakozó laza és szilárd közeteken formálódott lankás hegylábi lejtőkől, továbbá a deráziós peremből és tóparti síkok hordalékkúpokkal váltakozó szakaszaiból áll.

A száraz aszóvölgyekkel és eróziós völgyekkel felszabdalt fennsíkperem meredek lejtőkkel szakad le a hegylábfelszínre. A dolomitból és mészkőből épült meredek lejtőket sziklagyepek és karsztbokorerdők takarják. A medenceperemeket tagoló egykori torrensek ma függő völgyek. Völgykijárataik felsőpannóniai abráziós felszínek szintjében végződnek.

A sasbércek oldalain számos barlang, az eróziós völgyekben az édesvízi mészkőpadok ugyancsak a korábbi erózióbázis helyzetére utalnak (SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1974).

A hegységperemi lejtők gyökérzónájából különböző mértékben felszabdalt, litofáciesekben gazdag, lépcsős hegylábfelszín ereszkedik a Balaton keskeny tavi abráziós síkjára. A pannóniai és negyedidőszaki lejtőüledékekből épült domborzatot abráziós párkánymaradványok, a völgyek kijárataiban épült hordalékkúpok, a meredek lejtőkhöz kapcsolódó törmelékkúpok, valamint az eróziós és deráziós völgyek teszik mozgalmassá. Az egykori pannóniai abráziós párkányokat kavicstakarók őrizték meg a lepusztulástól, mint pl. a Balatonalmádi feletti lejtőkön.

Balatonfüred és Akali között a Balaton-felvidék fennsíkja lealacsonyodik (Csengő-hegy és Zimer-tető között). Váztalajokkal és lejtőüledékekkel fedett meredek "homlok"-lejtői erdősültek. Akali és Örványes között a Balaton-felvidék legszebb hegylábfelszínébe a balatoni abráció lépcsős peremet vésett. Aszófőnél a hegylábfelszín igen gyenge hajlással ereszkedik a Balaton tavi síkjára.

A dolomit- és mészkőfelszínek egyenetlenségeit 1—4 m vastag osztályozatlan hordalékkúp anyag és löszös lejtőüledék egyengeti el. A vastagabb lejtőtakarójú térszínekre szőlőkultúrákat telepítettek, a sekély termőréteggű felszínek mozaikosan erdősültek.

Balatonakali és Balatonszepezd között a Riviéra öbölszerűen kiszélesedik, s a felszínt itt a Balaton-felvidéki kismedencékből kierodált osztályozatlan hordalékanyag fedi.

Balatonszepezd és Badacsony között a Riviéra hegylábfelszíne elkeskenyedik, s permi homokkőből épült vonulatok (Bálint-tető, Küsször-orra) meredek lejtői keretezik. A laza üledékből épült hegylábfelszínt az eróziós-deráziós völgyek aprólékosan feltagolták. A terület egészére vonatkozó geomorfo-

lógiai adottságok közül mindenekelőtt a lejtők szerkezeti irányítottságából adódó kedvező kitettséget hangsúlyozzuk. Az ezzel összefüggő előnyös mező- és mikroklimatikus sajátosságokból, a kitűnő ökológiai viszonyokból adódik a táj üdülőfunkciója.

A kedvező klimatikus és morfo-litogén adottságokra épülő évszázados szőlőművelés révén egyik legjelentősebb történelmi borvidékünk.

- A Balatoni-Riviérához 1,5—2 km széles földnyakkal kapcsolódik a **Tihanyi-félsziget**.

Kontúrvonalait középhegységi és erre merőleges törésvonalak jelölik ki. Az ÉNy—DK-i és erre merőleges töréseken kívül egy határozott É—D-i irányú fiatalabb törésrendszer is érezteti hatását.

A lapzatat összetöredezett paleozóos kőzetekből, mezozóos mészkőből és dolomitből, szarmata durvamészkőből áll. A törésekkel, lépcsős vetődésekkel tagolt alapzatra túlnyomórészt laza pannóniai homok, homokkő, agyag és agyagmárga, valamint bazalttufa és egyéb piroklasztikumok települnek. A bazalttufa a K/Ar vizsgálatok szerint (BALOGH Kadosa—ÁRVA-SÓS E.—PÉCSKAY Z.—RAVASZNÉ BARANYAI L. 1988) 6,5—7,0 millió éve kezdődött vulkánossággá terméke. A tufák zárványokat tartalmaznak; ezek jelzik, hogy a vulkáni anyag a mélyben fekvő idősebb képződményeken keresztül törve jutott a felszínre.

A felszínt uralkodóan a laza pannóniai és pontusi üledékek, valamint a tufák mállásából származó lejtőüledékek különböző típusai takarják. Kisebb foltokban bukkannak a felszínre a posztvulkáni működés során keletkezett hidrokvarcit kúpok és a tavi, pados elválású édesvízi mészkövek. A félszigetet körös-körül a parti abrázációs sávban tavi agyag és kavics, magasparti omladék, valamint a csuszamlások anyagai, továbbá mocsári agyagféleségek keretezik (LÁNG G.—FODOR T.-né 1967).

A törésvonalakkal határolt, sokszög alakú félsziget legsajátosabb formátípusai a vulkáni működés eredményeként kialakult tavak (Külső-tó, Belső-tó). Katlanszerű formák a vulkáni működés utáni tektonikus beszakadásokat tanúsítják. A geofizikai vizsgálatok alapján a kitörés centrumát a Külső-tó közelében tételezik fel (BARTA GY. 1974). A félsziget legmagasabb térszínein az utóvulkáni működés hatására keletkezett hidrokvarcit kúpok sorakoznak. A feltörő forróvíz és gőzök elsősorban az É—D-i irányú törésvonalak mentén építették kúpjaikat (Akasztó-hegy, Szarkádi-tető,

Hosszú-hegy, Csúcs-hegy stb.). A kemény hidrokvarcit kúpok jól érzékeltetik az egykori morfológiai konfigurációt. A szelektív denudációnak többé-kevésbé a bazalttufával borított felszín is jól ellenáll, kipreparált rétegei gerincek formájában maradtak fenn.

A félsziget alakrajzilag legjellemzőbb sajátossága azonban az, hogy laza üledékből épült magaspartokkal szakad le a Balaton tavi abrúziós síkjára. Az abrúzió romboló hatására a meredek partok omlás- és csuszamlásveszélyesek (szarkádi oldal), az instabil lejtők aljában az omlások és csuszamlások halmazai sorakoznak, ezeket az állandó hullámverés fölemésztí.

1.3.4.3.4. Vilonyai-fennsík

A Balaton-felvidék fennsíkjának folytatásaként, a Séd áttörése és a Várpalotai-medence között 180—200 m tszf-i magasságú, köbörcekkel tagolt, enyhén hullámos fennsík helyezkedik el.

Egykor szorosan összefüggött a Balaton-felvidék fennsíkjával, arról a Séd negyedidőszaki áttörésével választotta le.

A mikroformákban gazdag, mozgalmas reliefű területet a Balatonalmádi Homokkő, valamint mezozoós mészkő és dolomit formációk (Veszprém Márga, Megyehegy Dolomit, Iszkahegy Mészkő), továbbá fiatal pannóniai és pontusi homok- és kavicsösszletek és édesvízi mészkőképződmények építik fel. A felszín egyenetlenségeit a peremeken helyenként 1—2 m vastag összemosott lejtőtörmelék és dolomitporos lejtőlössz tölti ki. A magasabb köbörcek dolomitkopárjaival szemben ezeket a térszíneket mezőgazdasági művelés alá vonták. A két különböző litológiai felépítésű térszín ökológiai adottságait a lejtők kitettsége mellett a talajvíz viszonyok is jelentősen befolyásolják. A talajvíz meghatározó szerepe elsősorban a mélyebb fekvésű, lejtőtörmelékkel és lejtőlösszel kitöltött völgyekben és karsztos mélyedésekben jut kifejezésre. Bővebb csapadék esetén ezek a területek rövidebb-hosszabb ideig víz alá kerülnek. Ezzel szemben az alig 20—30 m-rel magasabb kopár dolomitköbörcek állandó vízhiányban szenvednek. Ennek megfelelően a litológiai felépítés és a geomorfológiai adottságok eredményeként kis területen belül is változatos termőhelytípusok alakultak ki. A kedvezőtlen litológiai és talajvíz viszonyokkal jellemezhető hullámos térszínnek egyetlen hasznosítási lehetősége az erdőgazdálkodás.

1.3.4.4. Déli-Bakony

A Bakonyvidék második legnagyobb kistája. Területe 873 km². A Déli-Bakonyt minden oldalról középhegységi főtörések és az ezekhez kapcsolódó árkos süllyedékrendszerek határolják. Szerkezeti helyzetét tekintve a mezozoos geoszinklinális tengelyében helyezkedik el, amelyet D-ről a Nagyvázsonyi-medence töréses zónája zárja le, Ny-on a Marcal-medence felé a Sümeg—Balatonederics haránttörés mentén több száz m mély, árkos süllyedékrendszerben végződik. É-on a Veszprém—Devecser haránttörés határolja, amelyre kibillent aszimmetrikus sasbércsorozata (Mecsek-hegy, Miklóspál-hegy, Vár-hegy, Csatár-hegy stb.) meredek szerkezeti lejtőkkel szakad le.

Alaphegységi domborzata a geofizikai mérések és fúrások alapján meglehetősen differenciált. Mezozoikum végi tönkfelületei ÉNy—DK-i és erre merőleges csapású törésirányok mentén sasbércekre töredezték és a harmadidőszak során különböző magasságba kerültek.

Szerkezeti-morfológiai szempontból a Déli-Bakony merev, töréses szerkezetű sasbércek és hegyközi medencék sorozatából áll, alakrajzilag pedig árkos süllyedékekkel határolt alacsony középhegységi domborzattípus.

A kistáj legidősebb kőzetei a triász dolomit és mészkő (Fődolomit, Kössen Márga, Dachstein Mészkő stb.), továbbá jura és kréta mészkövek (Kardosrét Mészkő, Eplény Mészkő, Isztimér Mészkő, az Ajka Barnakőszén stb.), valamint szárazföldi lepusztulástermékek (Halimba Bauxit, Csehbánya Homokkő). Harmadidőszaki kőzetei közül az eocén Szóc Mészkő és az oligocén-miocén kavicsok, konglomerátumok (Csatka F.) és mészkő (Lajta Mészkő), a felsőmiocén homok és kavics formációk, az édesvízi mészkőképződmények (Nagyvázsony Édesvízi Mészkő), valamint a bazalt és a bazalttufa a legfontosabbak. Negyedidőszaki kőzetei közül a medencetéruszíneken felhalmozódott lejtőlösszök és a különböző típusú lejtőtörmelékek és folyóvízi összletek a legelterjedtebbek.

A fejlődéstörténet eseményeiről legkorábbi adataink a geoszinklinális fejlődésének középső szakaszából vannak (KORPÁS L. 1978). Úgy tűnik, hogy már a triász végén és a jurában egyes részterületek rövid ideig szárazulattá válhattak. Általános kiemelkedés csak a felsőkréta elején következett be. Nedves, trópusi klímafeltételek mellett változatos kúpkarst-tóosztéruszínek formálódtak; s ebben az időben keletkeztek Halimba, Nyirád és Szóc környékén a Déli-Bakony gazdaságilag legjelentősebb bau-

xittlepei. A nedves trópusi klímát rövid időre szárazabb periódusok váltották fel és a szemiarid éghajlati körülmények hatására a trópusi planációt időnként a pedimentáció szakította meg, amelyet a bauxitok közé zárt dolomittörmelék és kavics rétegek, valamint durvatörmelékes összletek (Csehbánya Homokkő) jeleznek. Ez az állapot részleges tengeri megszakításokkal (Ajka Barnakőszén) a felsőkréta végéig tartott, majd ezt követően az eocén tenger fedte be üledékeivel a trópusi planációval formált penepént (BARNABÁS K. 1957, 1961, SZANTNER F.—SZABÓ E, 1970, BÁRDOSSY GY. 1977).

Az eocén tenger visszahúzódása után a harmadidőszaki szerkezeti mozgások következtében megkezdődött az ősi penepént feldarabolódása. A középhegységi és erre merőleges vetők mentén az egységes penepént összetöredezett és lépcsős levetődésekkel árkos-sasbércecs domborzat formálódott. A mozgások során az egyes sasbércek eltérő geomorfológiai helyzetbe kerültek.

A megsüllyedt, alacsonyabb helyzetű sasbérceket folyóvízi kavics és durvatörmelékes szárazföldi üledékek mellett a miocénben mészkő, a pannonban homok és agyag fedte be. A több száz mélyre került penepéntmaradványok (kriptotönkön) bauxitját a mélyműveléses bányászat hozza a felszínre (Halimba). A vékony eocén üledékekkel konzervált küszöb helyzetű penepéntmaradványok bauxitját külszíni fejtéssel nyerik (Darvastó).

A magasabb helyzetű hegységi blokkok a harmadidőszakban a szemiarid pedimentáció hatására átformálódtak, majd az újabb kiemelkedés során exhumálódtak.

A harmadidőszak végén a bazaltvulkanizmus jelentősen megváltoztatta a domborzat ősföldrajzi képét. Két-három kitörési fázis során kezdetben piroklasztikumok szórásával, majd lávakitörésekkel bazaltláva ömlött a sekély vízü lagúnák pontusi üledékeire (agyag, homok, kavics, édesvízi mészkő), a laza üledékekből épült hegyláb felszínre és az alacsony geomorfológiai helyzetű exhumált és szemieuxhumált vörösayag takarós dolomit- és mészkő-sasbércekre. Az ismételt vulkáni működések jellegzetes réteg vulkán-i szerkezeteket hoztak létre. Az 5-7 millió évvel ezelőtt kezdődött vulkánosság (BALOGH Kadosa—JÁMBOR Á.—PARTÉNYI Z.—RAVASZNÉ BARANYAI L.—SOLTI G. 1982) eredményeként jellegzetes vulkáni alakzatok képződtek; réteg vulkán-i kúpok (Kab-hegy), lávatakarók (Agár-tető), kráter tavak (Pula környéke), jellegzetes parazita kúpok (Kab-hegy környéke).

A Déli-Bakony mai miocén végi ("pannóniai") regressziót követően a pliocén és negyedidőszaki szerkezeti mozgások hatására emelkedett mai helyzetébe.

A hegység előtereken széles hegyláb felszínek formálódtak (Devecseri-Bakonyalja), a hegységperemi sasbércek közé pedig mély, száraz aszóvölgyek és torrensek részlődtak (Ajka környéke). Az emelkedéssel párhuzamosan felgyorsult a hegység központi területének a feltagolódása is. A peremek felől hátravágódó eróziós völgyek (Torna-patak) a medencék kitakarítását segítették elő és széles hordalék kúpokat építettek a hegység előtereken.

A Déli-Bakony mai hegyrajzi képre jellemző, hogy átlagos tszf-i magassága 350—400 m; a tetőszintek és a hegységi előtér közötti viszonylagos szintkülönbség 400—450 m. Területének mintegy a fele 300—400 m

tszf-i magasságba emelkedik, közel egyharmada 300 m-nél alacsonyabban helyezkedik el és csak 18%-a képviseli 500—600 m tszf-i magasságban a hegység tetőrégióit.

Reliefenergiája alapján a Bakonyvidék gyengén tagolt kistájai közé tartozik, mivel átlagos reliefenergiája $56,0 \text{ m/km}^2$. Egyöntetűségét ritka völgyhálózati képe is hangsúlyozza; átlagos völgysűrűsége $2,0 \text{ km/km}^2$.

Alakrajzila köztes helyzetű (400—550 m) fennsíkok, átlagos magasságú (300—400 m) fennsíkok, alacsony helyzetű (200—300 m) fennsíkmárványok, valamint bazaltvulkáni kúpok és lávatarakók, magas- és alacsony fekvésű hegyközi medencék jellemzik (5. ábra).

A természeti erőforrásokban és ásványi nyersanyagokban viszonylag gazdag kistáj több egyéni geomorfológiai sajátossággal rendelkező résztájra (tájrészre) tagolódik. Ezek a következők: a Kab-hegy—Agár-tető vulkán csoport, a Sümeg—Tapolca közötti fennsík, a Nagyvázsonyi-medence és a Devecseri-Bakonyalja.

1.3.4.4.1. Kab-hegy—Agár-tető vulkán csoport

348 km^2 kiterjedésű, heterogén arculatú kistájrész; főbb felszínépítő kőzetei a triász dolomit (24,2%), a triász és jura mészkőfelelések (11,2%), pannóniai kavics és homokkő (2,3%), bazalt és bazalttufa (15,8%), lejtőtörmelék (3,7%), lejtőlösz (31,1%), folyóvízi kavics (3,5%), öntésföld, homok és iszap (2,5%).

A Kab-hegy vulkáni csoportja meglehetősen tagolatlannak, $2,5\text{—}2,6 \text{ km/km}^2$ az átlagos völgysűrűsége. Reliefenergiája is az egyveretűsége utal. Magasabb fekvésű fennsíkjainak (köztes helyzetű, 400—550 m) $11\text{—}20 \text{ m/km}^2$, az alacsonyabb fekvésű (átlagos magasságú, 300—400 m) fennsíkrészleteinek (mivel völgyekkel jobban tagoltak) $51\text{—}60 \text{ m/km}^2$ az átlagos reliefenergiája.

A kistájrész geomorfológiai vonásai alapján két területre különül:

— A Kab-hegytől K-re eső részét mezozoós kőzetek formációsorozataiból (Földolomit, Kössen Márga, Dachstein Mészkő) épült fennsík alkotja. A fennsík nem egységes, aszimmetrikusan, DK-i irányban kibillent nagyobb hegységi blokkok sorozatából áll. Ezek tanúhegyként kiemelkedő részei egy korábbi domborzati szint formamaradványai (Mecsek-hegy 448 m, Miklós-pál-hegy 489 m, Mögszeg-hegy 509 m stb.). A fennsík a Veszprém—Devecseri-

árokra meredek töréslejtővel szakad le, ezzel szemben – az aszimmetriából adódóan – a Veszprém–Nagyvázsonyi-medencére lankásan, enyhe h e g y l á - b i l e j t ő k k e l hajlik. A veszprémi Séd eróziós völgye felől száraz aszóvölgyek réselődtek a fennsíkperembe.

A tetőhelyzetű fennsíkmaradványok vékony váztalajjal fedett dolomittetői többé-kevésbé erdősültek. Számottevő mezőgazdasági művelés csak a felszín egyenetlenségeit kitöltő negyedidőszaki lejtőüledékeken tapasztalható.

– A **Kab-hegytől Ny-ra** eső részét a l a c s o n y a b b g e o m o r f o l ó g i a i h e l y z e t ű triász, jura (Kardosrét Mészkő, Lókút Radio-larit, Eplény Mészkő, Isztimér Mészkő), kréta (Zirc Mészkő, Tés Agyagmár-ga) és eocén mészkőből (Szóc Mészkő) épült f e d e t t é s r é s z b e n f e d e t t ill. e x h u m á l t s a s b é r c s o r o z a t o k alkot-ják. Ezen a Ny-i részen csoportosulnak a bazaltvulkánok és lávatakarók (Kab-hegy, Agár-tető stb.) is.

A terület legmagasabbra emelkedő része a **Kab-hegy** (600 m), amelynek vul-káni kúpját minden oldalról völgyek szabdalják. Alapzata triász dolomit és mészkő vörösgagyagtakarós felszíne, amelyre három fázisban halmozódtak fel a piroklasztikumok és a lávaközetek. Oldalain egykori parazita kúpok átfor-mált maradványai és a lávarétegek dőlései sejtetik az egykori kitörési he-lyeket. A mozgalmas vulkáni lejtőkön kisebb tavak (Semlyékes-tó, Nagysás-tó, Büdös-tó stb.) is a kitörési centrumokra utalhatnak. A Kab-hegy vulkáni kúpja és lejtői a pleisztocén periglaciális éghajlat hatására bizonyos mér-tékben átalakultak. A vulkáni lejtőket periglaciális lejtőtörmelék és vul-káni málladéktakaró borítja. Morfológiai érdekességként említjük a kab-he-gyi b a z a l t b a r l a n g o k a t; kb. 100 előfordulásuk ismeretes.

Pulától Ny-ra gazdasági jelentőségű az egykori krátertóban képződött al-ginit (JÁMBOR Á.—SOLTI G. 1976).

Mikroformákban gazdag az **Agár-tető** (513 m) lávatakarója is. A széles, lepényre emlékeztető lávatestet periglaciális málladéktakaró fedi. Erdősült lejtőit és a lávatakaró peremeit a száraz aszóvölgyek és az eróziós völgyek aprólékosan felszabdalták.

A vulkán csoport közé apró **hegyközi medencék** ékelődnek (Zsófiapusztai-, Taliándörögdí-, Úrkúti-medence stb.). Az alacsony fekvésű medencéket mio-cén-végi üledékek (kavics, homok, agyag, édesvízi mészkő), a magasabb fekvésű Úrkúti-medencét pedig negyedidőszaki lejtőüledékek töltik ki. A meden-cében a m a n g á n é r c e s jura rétegek különböző típusai bukkantak a felszínre, amelyet az elmúlt évtizedekben már lefejtették. A bányászat so-

rán az oxidos mangánérc fekvését képező kúp-karsztos, töbrös karsztkorróziós felszínek kerültek napvilágra.

Az Űrkúti-medencétől Ny-ra kréta és jura, valamint eocén kőzetekből épült árkos, töréses szerkezetű sasbércsorozatok helyezkednek el. Az árkos szerkezetekben az Ajka Barnakőszén összetöredezett rétegei gazdasági jelentőségűek, miként a Padragkút környéki ipari jelentőségű bauxitelfordulások is.

1.3.4.4.2. Sümeg—Tapolca közötti hát

A Déli-Bakony 144 km² kiterjedésű kistájrésze. Felszínét triász dolomit (31,3%), jura, kréta, eocén és miocén mészkő (9,4%), pannóniai homok és kavics (39,3%), bazalt és bazalttufa (3%), valamint lejtőüledékek (17%) építik fel.

A Tapolcai-medence és a Bakonyalja közötti alacsony fennsík (átlagos magassága 200 m) domborzata tagolatlan, amelyet egyaránt ki-fejeznek a reliefenergia és völgy-sűrűségi értékek. Átlagos reliefenergiája 20—30 m/km², átlagos völgy-sűrűsége a központi területeken (Kis-Bakony-hegy) 1,5—1,6 km/km², a peremeken 2,5—2,6 km/km².

Domborzatának főbb genetikai típusai: fedett és részben fedett felsőkréta kúp-karsztos peneplénmaradványok, harmadidőszaki kavics-takaróval eltemetett alacsony fekvésű sasbércek, valamint lecsonkolt tönkös sasbércek.

- A teljesen exhumált sasbércek lecsonkolt felszínein ma már semmiféle korrelatív üledéket nem találunk. Törésekkel határolt formái Újdörögdpusztától K-re sorakoznak (Cseket-hegy, Kis-Bakony-hegy, Babuka-hegy). Dolomitkopáros felszíneiket legelőként hasznosítják.

- A részben fedett, exhumált sasbérceket vékony üledéktakaró foszlányok borítják.

- A harmadidőszaki mészkőtakaróval fedett, majd utólagosan ismét lenyesett sasbértípusokon a miocén mészkő karsztosodott (hydrobiás mészkő). A sekély, 1—2 m mély karsztformákat vörösiszapok töltik ki.

- A kréta-alsóeocén bauxittakaróval fedett sasbérctípusokknak nagy a gazdasági jelentősége, mivel az eocén mészkőtakaró és az idősebb kőzetek között jelentős mennyiségű ipari minőségű bauxit települ. Az ősi penepléneket takaró bauxit lencsés és töbrös települései a felszínhez közel vannak, de ennél mélyebbre is levetődtek. Küszöbhelyzetű előfordulásait felszíni műveléssel bányászták ki; a mélyművelésű bányászat gyakorlatilag a mesterségesen leszállított karsztvíztükör alatt folyik.

Az alacsony fennsíkot túlnyomórészt az erdőgazdaság hasznosítja.

1.3.4.4.3. Nagyvázsonyi-medence

A Déli-Bakonyt a Balaton-felvidéktől a Nagyvázsonyi-medence választja el. Területe 86 km^2 . A magas fekvésű hegyközi medence helyén a pontusi korszakban még lagúnás tengerszoros volt. Töréses szerkezetű alapzatára pontusi üledéksorok (homok, agyag, kavics) települtek. Ezt követően - gyakori parteltolódások közepette - a lagúnás üledékeket és részben a partmenti dolo-mittérszíneket vastag édesvízi mészkőtakaró fedte be.

A miocén végi ("pannóniai") regressziót követően a Kab-hegy és a Jákó-hegy, valamint a Balaton-felvidék peremi lejtőin a hegyláb felszín képződés került túlsúlyba. Ennek eredményeként a kemény dolomiton és mészkövön a pleisztocén során horizontálisan alig tagolt szikla pedimentek formálódtak.

A gyengén tagolt medencék sorába tartozik. Átlagos reliefenergiája $30-40 \text{ m/km}^2$, átlagos völgyűrűsége $1,5-1,6 \text{ km/km}^2$.

A medencetalpat $2-3 \text{ m}$ vastag dolomitmurvás lejtőlössz fedí, amelynek csak foszlányai húzódnak fel a magasabb térszínekre. A lejtőüledékekkel fedett medencetérszíneket az agrárgazdaság hasznosítja. Ezzel szemben a pedimentek száraz félsíkjai egész évben vízhiányosak s így sem az erdőgazdaság, sem a mezőgazdaság számára nem nyújtanak kedvező feltételeket.

1.3.4.4.4. Devecseri-Bakonyalja

A Déli-Bakony alacsony fekvésű fennsíkjaihoz Ny-on $2-5 \text{ km}$ széles hegyláb felszín csatlakozik. A 152 km^2 kiterjedésű hegyláb felszín a

Sümege környéki sasbércek (Rendek-hegy, Csúcsos-hegy) és a Torna-patak eróziós völgye között terül el.

Alapzatában a bauxittakarós sasbércek törése s alaphegységi aljzatot formálnak. Hasznosítható ásványi nyersanyagait mélyművelésű bauxitbányákból hozzák a felszínre. Az árkos sasbércek szerkezetű alaphegységet különböző vastagságban eocén, oligocén és miocén üledékek fedik. A miocén végi ("pannóniai") regressziót követően a hegységperemeken *t o r r e n s e k* réselődtek a sasbércek közé. Ezek ma már száraz függő völgyek. A pleisztocénban a pliocén végi domborzatot a patak völgyek tovább tagolták. Oldalazó mozgásaikkal részben letarolták a hegységelőtereket, részben pedig egymás mellé és egymás fölé *h o r d a l é k k ú p*-sorokat formáltak. A pleisztocén kiemelkedés hatására az eróziós völgyek saját hordalékkúp anyagaikba bevágódva *t e r a s z o s v ö l g y e k e t* alakítottak ki.

A Devecseri-Bakonyalja felszínét uralkodóan laza kőzetek építik fel. A többi tájrészhez viszonyítva a mészkövek alárendeltek (0,5%); jelentősebbek a Csatka F. képződményei (5,71%). Legelterjedtebbek a felsőmiocén ("pannóniai") agyagos és homokos képződmények (51,5%). A lejtőlösz (3,5%) csak a magasabb peremi térszíneken fordul elő, ugyanakkor nagyobb szerepet kapnak a folyóvízi kavicsok (22,7%) és az öntésföldek (16,1%).

A kistáj rész a tagolatlan hegylábi síkok csoportjába tartozik. Sűrű vízhálózata ellenére alakrajzilag síkság (összterületének 60%-ára jellemző). Átlagos reliefenergiája 10—20 m/km². Erdőmozaikos, túlnyomórészt agrárgazdasági hasznosítású táj típus.

1.3.4.5. Északi-Bakony

Az Északi-Bakony a Bakonyvidék legterjedelmesebb kistája. Területe 1303 km². Ny-on a Pápai-Bakonyalja, É-on a Fenyőfői-hegyláb felszín, valamint a Sári-Bakonyalja eróziós-deráziós dombsága határolja. K-en a Móri-árokka l érintkezik, DK-en pedig akkumulációs hegyláb felszínnel hajlik le a Sárrét óholocén süllyedékére. D-en a Déli-Bakonytól a Veszprém—Devecseri árkos süllyedék különíti el. Tehát minden oldalról markáns szerkezeti vonalakkal határolódik el szomszédságától.

S z e r k e z e t i l e g a közephegységi geoszinklinális ÉNy-i, összetöredezett és magasra emelt szárnyának tartozéka. A harmadidőszak során ki-

alakult szerkezeti-morfológiai jellegét alapvetően a középhegységi csapású, különböző magasságba emelt sasbércsorok és az ezeket tagoló, eltérő mértékben megsüllyedt hegyközi medencék határozzák meg. A középhegységi csapású szerkezeti vonalak mellett, a hegységet közel K–Ny-i és erre merőleges irányú fötörések is tagolják (Veszprém–Devecseri-árok törésrendszere, Várpalota–Olaszfa–Bakonybél fötörés, Eplény–Zirc fötörés stb.). A földtani képződmények mai térbeli helyzete alapján megállapíthatjuk, hogy a hegységi blokkok a függőleges tagolódás mellett horizontálisan is jelentős mértékben elmozdultak (pl. Lókút környékén). A kistáj legfontosabb szerkezeti-morfológiai elemei a sasbérce-s-árkos süllyedések, az enyhe boltozódások, valamint a kompresszív erőhatásokról tanúskodó pikkelyeződések és feltolódások (Várpalota–Bakonykút törésrendszerei). A középhegységi csapású törések mentén a felsőkréta peneplén sasbércekre töredezett karsztos felszínei ma többnyire a hegyközi medencék alapzatát alkotják. A tethelyzetű sasbércek a harmadidőszak során lecsonkolódtak, átformálódtak.

Területének legidősebb kőzetei a triász dolomit és mészkő, a változatos kifejlődésű jura és kréta, valamint az eocén mészkő és márga. Ezek a merev, töréses szerkezetű sasbérceket építik tömegesen. A harmadidőszaki durvatörmelékes összletek (Csatka F.) a hegyközi medencéket bélelik ki. Túlnyomóan kvarckavicsos fatörzses összleteik az alacsonyabb helyzetű sasbérceket is letakarják. A felsőmiocén képződmények a hegységperemeken különböző vastagságban fedik az alacsony fekvésű hegységi területeket. Negyedidőszaki képződményei közül a hegyközi medencedomságokat lepelyszerűen beborító, törmelék- és dolomitzsinórokkaal tagolt, rétegzett lejtőüledékek, lejtőlösszök a legelterjedtebbek. A felszín litológiai felépítésében még jelentős szerep jut a harmadidőszaki vörössagyag takaróknak is (3. ábra).

A felszínfejlődés eseménysorozatának első adatai a Várpalota környéki fúrások rétegsoraiból kerültek elő, ahol rövid időtartamú szárazulati időszak és a szemi-arid pedimentációra utaló letarolás rekonstruálható (RAINCSÁK GY. 1978). A jurában diszkordanciával egymásra települt formációk bizonytalan geneziséű üledékei csak sejtetik a lehetséges szárazulattá válást (CSEH NÉMETH J. 1967, FÜLÖP J. 1964, KONDA J. 1970).

Az általános szárazulattá válás rétegtanilag is bizonyított eseménye az alsókrétában uralomra jutott trópusi planáció. Ennek kúparsztos, bauxittakarós felszíntípusai

Alsóperepuszta környékén fordulnak elő. Ezek a Dunántúli-középhegység eddig ismert legidősebb bauxit előfordulásai (Alsópere Bauxit). Az Alsópere Bauxitot a Tés Agyagmárga fedí. Kisebb foltokban a Keleti-Bakonyból is ismert (ifj. NOSZKY J. 1957).

A felsőkréta intenzív trópusi planáció bizonyítékai a külszíni bauxitbányászattal feltárt iharkúti őskarsztos penep-lénmaradványok. A formakincsekben gazdag, őskarsztos penep-lénmaradványok bauxittakaróját a Csehbánya Homokkő diszkordánsan települő durvatörmeléken üledéksorozata fedte be, jelezve, hogy a trópusi tönkösödést rövid ideig szemiarid letarolás váltotta fel. Az iharkúti bauxit a Dunántúli-középhegység következő bauxitszintjéhez, a Halimba Bauxithoz sorolható.

Az Északi-Bakonyban olyan kúparsztos sasbércek is előfordulnak, amelyeknek dachsteini mészkőből épült felszínét bauxitok takarják és eocén mészkőtakaróval (Szóc Mészkő) konzerválódtak (Dudar, Gézaházapuszta). Ugyanakkor más területeken (Iszkaszentgyörgy) a felsőtriász kúparsztos dolomitfekűt takarják bauxitok. Az utóbbiakat eocén agyagos, szenes, általában ingressziós kezdő üledékek, majd nummuliteses mészkövek zárják le. Ezek a kúparsztos penep-lénmaradványok a Dunántúli-középhegység más területeivel analóg felszíntípusok. A felsőkréta-alsó-eocén őskarsztos penep-lénmaradványok bauxittakarói a Gánt Bauxithoz tartoznak és a Dunántúli-középhegység harmadik bauxitszintjét képviselik.

Az eocén regressziót követően az Északi-Bakony alacsony helyzetű volt, s a sasbércek közötti süllyedékeket többnyire DNy felől a kis folyók durva kavicsüledékekkel és homokos, agyagos képződményekkel töltötték fel. Ugyanakkor a kiemelt sasbérceket a pedimentáció formálta. A durvatörmeléken üledékek lerakódását követően a miocén tenger abrázioja a hegységperemi alacsony térszíneken okozott maradandó változásokat; a hegység-előtéri süllyedékekbe (Herend, Várpalota) szenes, lignites, agyagos üledéksorozatok halmozódtak fel.

A felsőmiocén tengere is csak az alacsonyabb (ma 300 m tszf. m. alatti) fekvésű sasbérceket fedte be vékonyabb-vastagabb üledéktakaróval. A változatos, öblözetekkel tagolt partvonal mentén (Bakonyjákó, Várpalota, Fenyőfő, Magyarpolány stb.) abrázio lépcsőket, keskeny teraszokat formált. Ezzel egyidejűleg a hegység központi területein tovább folytatódott a letarolódás, az intramontán medencék kavicsos üledékeinek eróziós kitakarítása. A hegységperemi öblözetekben lehordott kavicsanyagot az abrázio feldolgozta. A sasbércek peremén visszamaradt abrázio kavicsfoszlányok tanúsítják az egykori partvonalak lefutását. Az akkori erózióbázishoz igazodva (ma 250 és 300 m tszf.) mély völgyek, vádik vágódtak a fennsíkperemekbe és hátráltak a hegységi blokkok közé (Várpalota, Bakonykoppány, Fenyőfő stb.). A miocén végi ("pannóniai") regresszióval párhuzamosan a völgyformálódás mindig újabb, de alacsonyabb erózióbázishoz igazodva folytatódott. A korábbi völgyek a hegységperemeken ma függővölgyekként sorakoznak a fennsíkperemeken (Bakonykút, Inota, Várpalota, Bántapuszta, Bakonyjákó stb.).

Az Északi-Bakony a harmadidőszak végi és negyedidőszaki szerkezeti mozgások hatására emelkedett mai magasságába. Ezzel párhuzamosan különböző intenzitással folytatódott a medencék kitakarítása, a hegységelőtereken pedig a hegyláb felszínek épülése (Bakonszentlászló, Bakonykoppány, Bakonyjákó, Inota stb.). A negyedidő-

szakban a medencedomságokat és a sasbérceket a periglaciális destruktív letarolás alakította; a hegységelőtereken glaciális és hordalék kúpok formálódtak. Az elmondottakból következik, hogy a kistájat genetikailag sokféle domborzattípus jellemzi. Ezeket a 14. ábrán mutatjuk be.

Területünkön a következő alakrajzi domborzattípusok fordulnak elő:

- A domborzat legmagasabb régiói a tetőhelyzetű fennsíkmareadványok (550—710 m), valamint a közbenső helyzetű (400—550 m) fennsíkok.

- Az átlagos magasságú fennsíkok harmadidőszaki üledéktakaróval fedett, szemcshumált és exhumált felszín típusokból állnak.

- Az alacsony helyzetű fennsíkmareadványok többnyire fedettek, meredek, felszabdalt peremmel szakadnak le a sasbércekhez csatlakozó hegyláb felszínekre.

- A domborzattípusok következő csoportjába a különböző helyzetű int-ramontán medencéket soroljuk.

- Az egyenetlen hegylábi síkok a fennsíkperemek jellegzetes alakrajzi típusát képviselik (15. ábra).

Az Északi-Bakonyt három kistájrészre tagoljuk:

- Az orográfiaailag jól tagolt, hegyközi medencékkel megosztott, fejlett völgyhálózatú Öreg-Bakonyra (Magas-Bakony), amely az Északi-Bakony összterületének kb. kétharmada (712 km²).

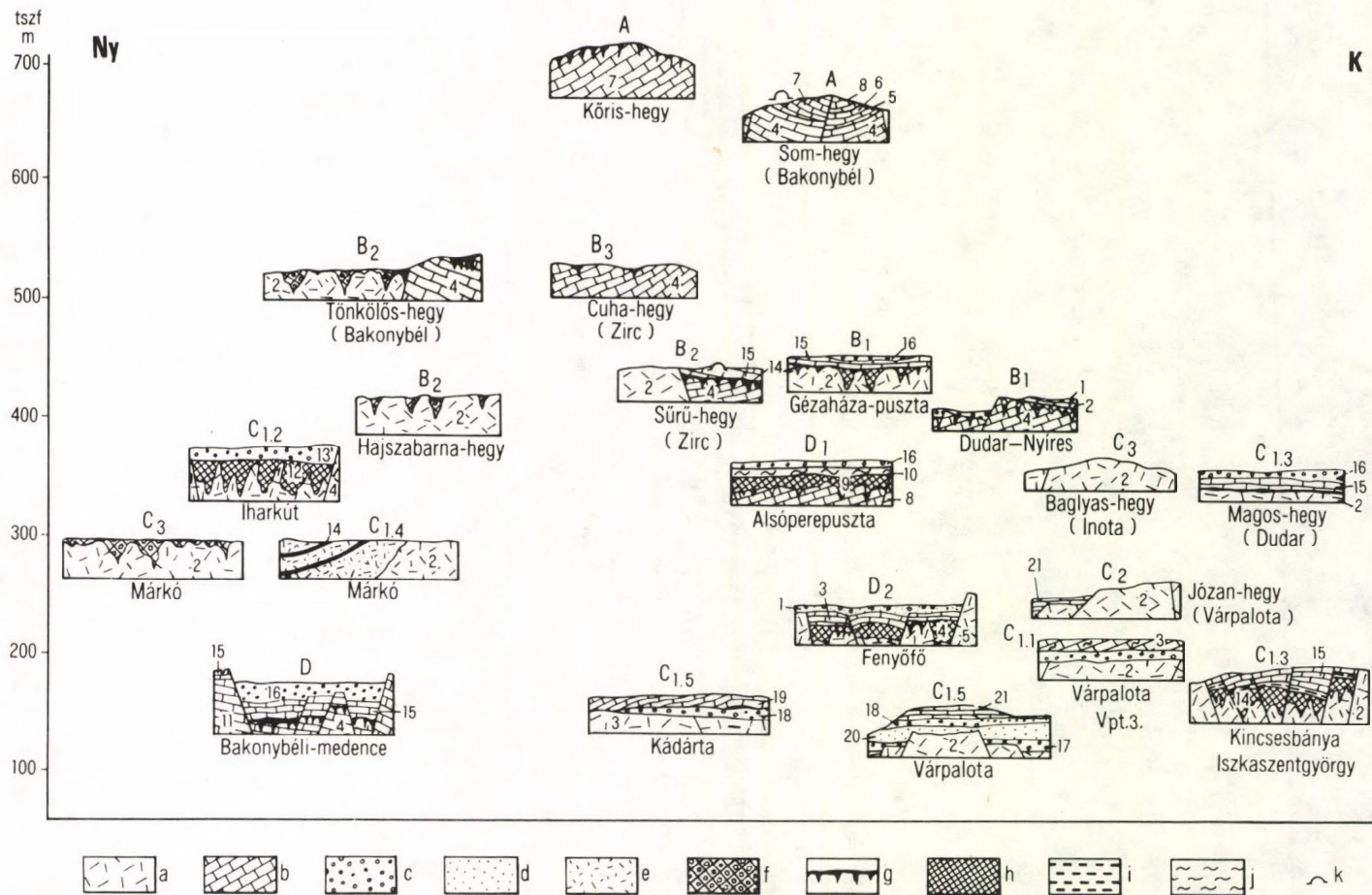
- A Keleti-Bakonyra, amely alakrajzi szempontból viszonylag egységes (307 km²), alig tagolt felszínével tűnik ki (Tési-fennsík).

- A Veszprém — Devecseri — árokra (297 km²).

1.3.4.5.1. Öreg-Bakony (Magas-Bakony)

Az Öreg- vagy Magas-Bakony 712 km² kiterjedésű területe a Bakonyvidék egyik legjellegzetesebb geomorfológiai körzete. Átlagos tszf-i magassága 450 m.

A Magas-Bakonyt árkos-sasbércecszerkezet jellemzi. Harmadidőszaki fejlődésmenete során ÉK—DNY-i irányú hosszanti és erre merőleges irányú vetők mentén sasbérc- és medencesorokra tagolódtott. A fennsíkot a hegyközi medencék három főbb sasbérccsorozatra különítik. A Középhegység csapásában a Bakonyjákói-medence és Fenyőfő között a Hajszabarna

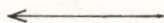


14. ábr. Az Északi-Bakony főbb morfogenetikai domborzattípusai (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1985)

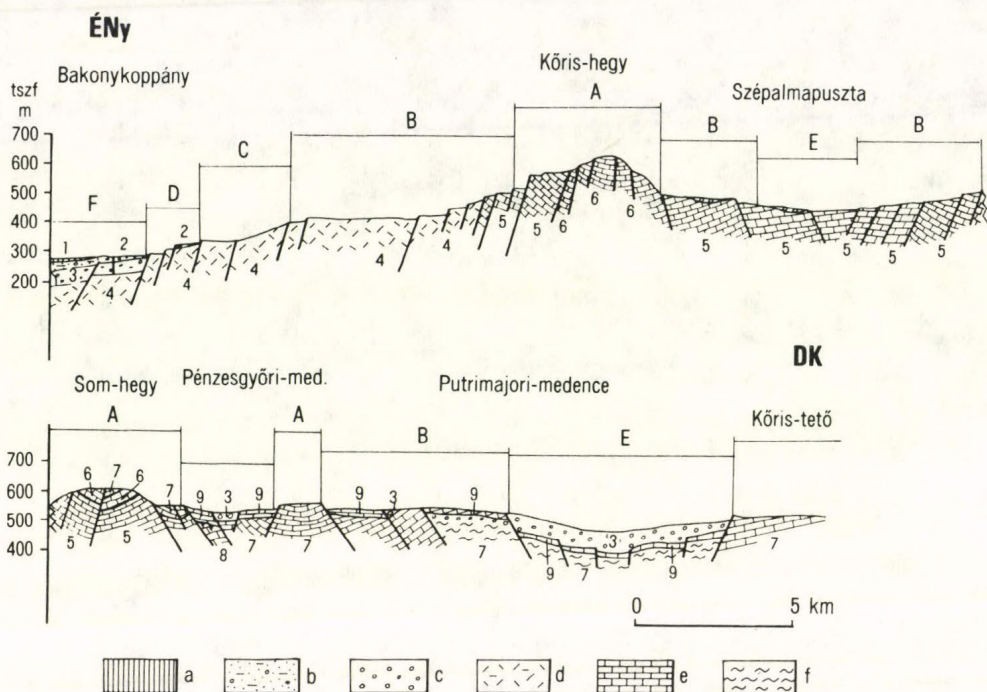
Pápvár, Hideg-hegy, Tönkölös-hegy, Parajos-hegy, Kőris-hegy, Kék-hegy; a Csehbányai-medence és a Csesznek--Bakonyoszlopi-árok között a Felső-Hajag, Mester-Hajag, Iháros-hegy, Som-hegy, Bocskor-hegy, Cuha-hegy, Cseszneki-Várhegy; a Herendi árkos részsüllyedék és az Alsóperepusztai-medence között a Kis-Bükk, Kávás-hegy, Nagy-Ámos-hegy, Tunyog-hegy sasbércsorozata húzódik.

Magas fekvésű, 400—710 m tszf-i magasságú tönkös sasbérceit és fennsík-maradványait a hegyközi medencéken kívül eróziós völgyek tagolják. Domborzatát fejlett völgyhálózat és aprólékos tagoltság jellemzi. A legnagyobb völgsűrűség (átlagos $4,5 \text{ km/km}^2$, max. $6,1 \text{ km/km}^2$) és reliefenergia (átlagos $170\text{--}180 \text{ m/km}^2$, max. 238 m/km^2) értékek a tetőhelyzetű sasbércek peremi lejtőit jellemzik. Ezek felszíneit karsztos mélyedések, esetenként karmezők teszik változatossá. A következő domborzattípusokat különítjük el:

Tetőhelyzetű fennsíkok és sasbércek (550—710 m) alkotják a tetőrégiókat. Ezek főbb képviselői a Kőris-hegy (710 m) csoportban a Parajos-hegy (623 m), a Kék-hegy (667 m), az aszimmetrikusan kibillent Nagy-Somhegy (658 m) és Kis-Somhegy (603 m), a Középső-Hajag (645 m) és a Papod-hegy (644 m). Valamennyien környezetük fölé magasodnak és minden oldalról meredek lejtők övezik. A Kőris-hegy csoport az Öreg-Bakony legmagasabbra emelkedő sasbércsorozata. A földolomitból, dachsteini mészkőből és jura mészkövekből épült formák felszíneiről hiányoznak környezetük harmadidőszaki üledéktakarói. A karsztos mélyedéseket kitöltő vörösiszapok a harmadidőszaki karsztosodás formagenerációit képviselik (16. ábra).



A = tetőhelyzetű exhumált sasbércek; B = köztes helyzetű tönkös sasbércek; B_1 = fedett felsőkréta—alsóeocén kúparsztos peneplén maradványok; B_2 = szemixhumált, átformált sasbércek; B_3 = exhumált karsztos sasbércek; C = alacsony helyzetű tönkös sasbércek: C_1 = hegységperemi fedett sasbércek és peneplén maradványok; $C_{1.1}$ = pediplanált ladini maradványfelszínek; $C_{1.2}$ = felsőkréta kúparsztos peneplén maradványok; $C_{1.3}$ = felsőkréta-eocén peneplén maradványok; $C_{1.4}$ = ismételten eltemetett bauxithorizontok, maradványfelszínek; $C_{1.5}$ = harmadidőszaki pedimentációval lecsontolt, ismét elfedett sasbércek; C_2 = szemixhumált sasbércek; C_3 = exhumált sasbércek; D = medence és árok-helyzetű, konzervált peneplén maradványok (kriptotönk): D_1 = alsókréta kúparsztos peneplén maradvány; D_2 = felsőkréta—alsóeocén peneplén maradványok; 1 = Megyehegy Dolomit; 2 = Földolomit; 3 = Veszprém Márga; 4 = Dachstein Mészkő; 5 = Kardosrét Mészkő; 6 = Pisznice Mészkő; 7 = Hierlatz Mészkő; 8 = Tata Mészkő; 9 = Alsópere Bauxit; 10 = Tés Agyagmárga; 11 = Zirc Mészkő; 12 = Halimba Bauxit; 13 = Csehbánya Homokkő; 14 = Gánt Bauxit; 15 = Szőc Mészkő; 16 = Csátka Formáció; 17 = Gyulafirátót Kavics; 18 = Kisbér Kavics; 19 = Kapolcs Mészkő; 20 = Tihany Formáció; 21 = Nagyvázsony Mészkő; a = dolomit; b = mészkő; c = kavics; d = homok; e = összecsimentált dolomit murva; f = kvarckavicsos vörösiszap; g = dolinákba települt vörösiszap; h = bauxit; i = barlang; j = márga; k = barlang

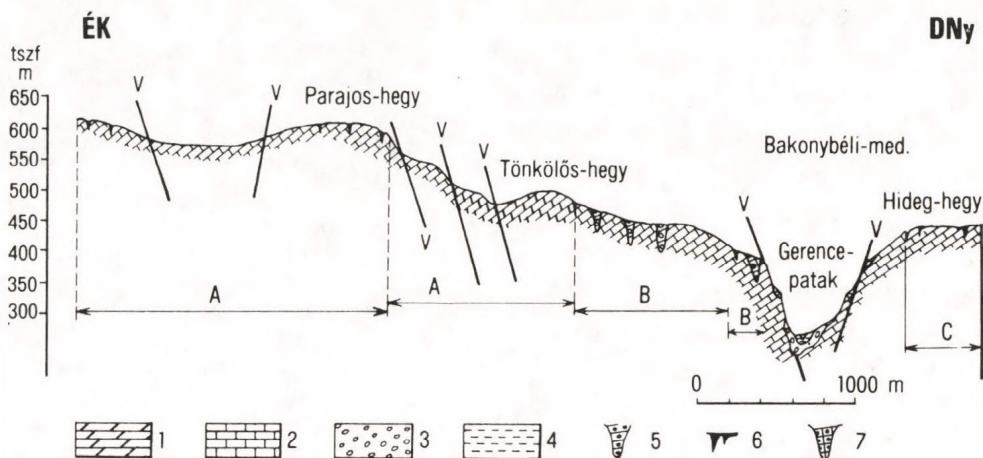


15. ábr. Az Öreg-Bakony árkos-sabérces szerkezete Bakonykoppány és Lókút között (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1987)

a = löszös, homokos üledékek; b = hegységperemi agyagos, kavicsos üledékek; c = hegyközi medencék kavicsos képződményei; d = dolomit; e = mész- kő; f = márga; 1 = pleisztocén üledékek; 2 = pannóniai üledékek; 3 = Csatka Formáció; 4 = Fődolomit Formáció; 5 = Dachstein Mész- kő Formáció; 6 = jura mész- kőformációk; 7 = kréta mész- kőformációk; 8 = Gánt Bauxit; 9 = eocén mész- kőformációk; A = tetőhelyzetű fennsíkmaradványok (550–710 m); B = köz- benső helyzetű fennsíkok (400–550 m); C = átlagos magasságú fennsíkok (300–400 m); D = alacsony helyzetű fennsíkmaradványok (200–300 m); E = intramontán medencék; F = egyenetlen hegylábi síkok

A Köris-hegy, a Som-hegy, a Kék-hegy és a Papod-hegy lejtőit a nagy- esű száraz aszóvölgyek aprólékosan felszabdalták. A meredek lejtőkön gyakoriak a kőfolyások és a törmeléktakarók. A jól karsztosodott felszíneken, a karsztos mélyedésekben visszamaradt vörösayag és vékony rendzina jelent sekély termőréteget.

A köztes helyzetű fennsíkok és sabérc- ek (400–550 m) felszínét az előzőekkel ellentétben túlnyomórészt lej-



16. ábr. Sasbértípusok a Bakonybéli-medencétől É-ra (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)

1 = földolomit; 2 = Dachstein Mészakő; 3 = pleisztocén terasz kavics; 4 = öntésföld; 5 = kvarckavicsos vörösgyag; 6 = vörösgyag; 7 = kvarc- és andezitkavicsos vörösgyag; A = tetőhelyzetű exhumált sasbérc; B = szemieuxhumált sasbércek; C = köztes helyzetű exhumált sasbércek

tőtörmelékekkel kevert löszös, agyagos lejtőüledékek takarják. A laza üledék-takaró kedvezőbb és változatosabb termőhelyi adottságokat nyújt az igen sekély termőrétegű dolomit- és mészkőfelszínekkel szemben. Itt a csapadékvizek nagyobb hányada hasznosul. Ezek tehát az erdő- és a mezőgazdálkodás szempontjából kedvezőbb adottságú területek.

Genetikailag többféle típusuk ismert. Előfordulnak olyan tönkös sasbércek is, amelyek kiemelt helyzetük ellenére is megőrizték felsőkréta-alsóeocén űskarsztos formakincsüket. A karsztos formakincset eocén mészkőtakarók óvták meg a lepusztulástól. Ezek a sasbércek köztes helyzetű, fedett, felsőkréta-alsóeocén kúp karsztos penep-lén maradványoknak minősíthetők (Gézaházapuszta környéke, Dudar-Nyires, 14. ábr.). Az előbbieket szomszédságában gyakran találunk szemieuxhumált, harmadidőszaki pedimentációval átformált sasbérceket (Sűrű-hegy, Zirc) is. Ezek a harmadidőszakban jelentősen lecsonkolódtak, csupán takarófoszlányok maradtak vissza. Azokat a sasbérceket, amelyek felszíne a harmadidőszakban lecsonkolódott, az exhu-

m á l t s a s b é r c e k csoportjába soroljuk. Esetenként vörösfagyos takaróikkal 500 m tszf-i magasságba emelkedtek. A r é s z b e n e x h u - m á l t s a s b é r c e k tetőinek karsztos mélyedéseiben többszörösen egymás fölé rétegeződve vörösfagyosok és kvarckavicsok fordulnak elő. Ilyen sasbércek sorakoznak Lókút, Eplény, Gézaházapuszta és Zirc környékén, továbbá a Hajszaabarna, Tevelvár és Pápavár környékén.

A h a r m a d i d ő s z a k i ü l e d é k t a k a r ó v a l f e - d e t t s a s b é r c e k az Őreg-Bakonyban általában 450—550 m magasságig emelkednek.

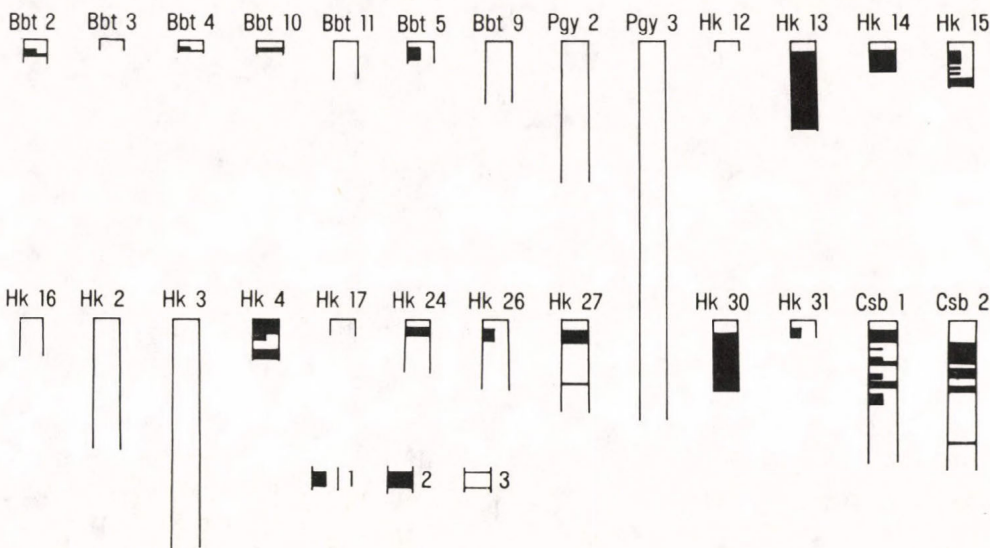
A z á t m e n e t i t í p u s o k a hegyközi medencék fölé magasodnak. Ezek morfolitogén adottságaiknál fogva mezőgazdasági szempontból jó, a szántóföldi művelés szempontjából közepes adottságokkal rendelkeznek.

Az Őreg-Bakonyban a Középhegység csapásával megegyező irányban h e g y - k ö z i m e d e n c e s o r o k tagolják a sasbérceket. Bakonyjákó, Csehbánya vonalától K-re, Pénzesgyőrön, Hárskúton, Zircen, Dudaron át egészen a Móri-árokig a Bakony legérdekesebb medencesorai húzódnak, amelyeket vegyes fáciesű finom és durva üledékek töltenek ki. A medencék alapzatát képező alsó- és felsőkréta fedett tönkmadaradványok Dudaron 300—400 m, a Porva—Borzavári-medencében 80—100 m, a Pénzesgyőri-medencében pedig 50—100 m mélységben helyezkednek el.

A medencék f e l s z í n é p í t ő k ö z e t e i közül legjelentősebbek a harmadidőszaki kavicsos összletek (Csatka F.), valamint az ezeket vékonyan beborító, különböző típusú negyedidőszaki lejtőüledékek. Medencéik üledéksorában a durvatörmelékes összletek jóval kisebb arányban szerepelnek, mint a finomszemcsés képződmények (17. á b r a). Ezek elemzéséből arra következtettünk, hogy a bakonyi medencéket nem egy egységes harmadidőszaki üledékgyűjtő roncsokban visszamaradt üledéksorozata tölti ki, hanem számos, egyedi kifejlődésű részüledékgyűjtő többé-kevésbé áthalmazott és újra feldolgozott összletei konzerválódtak bennük (JUHÁSZ Ágoston 1972, 1974).

A medenceüledék között előforduló kavicsok vizsgálata arra utal, hogy azok többsége a Bakonyon kívülről származtatható (18. á b r a). A mai medencék területére 50—100 km távolságban lévő lepusztulásterületről halmozódtak át (id. LÓCZY L. 1913, JUHÁSZ Ágoston 1972, 1974, JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1971, KORPÁS L. 1978).

A mezőgazdasági termelés a Magas-Bakony hegyközi medencéire korlátozódik. A medencéket keretező tönkös sasbércekkel ellentétben, a medencékben

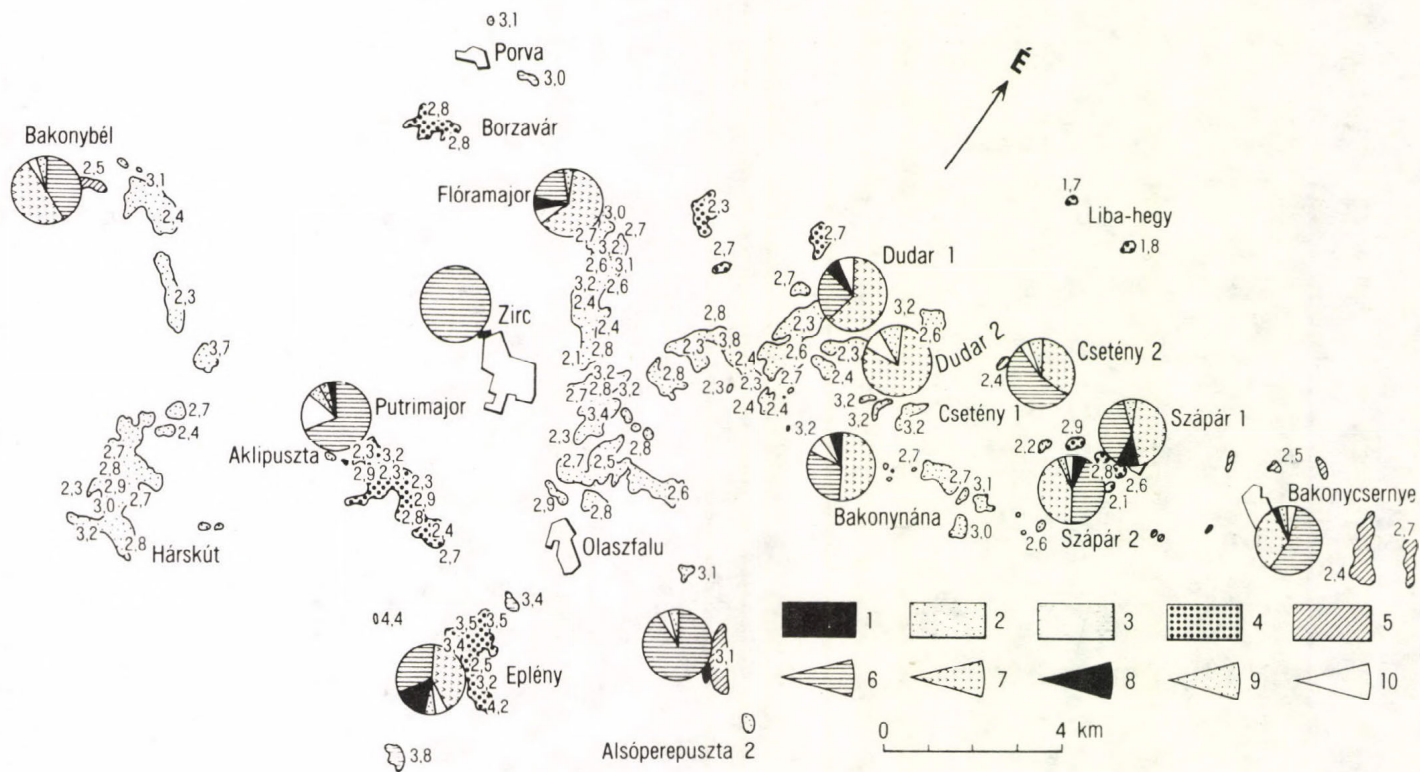


17. ábr. Fúrasszelvények a Bakonybéli- (Bb), Pénzesgyőri- (Pgy), Cseh-bányai- (Csb), Hárskúti- (Hk) medencékből (BOHN P. és KNAUER J. feldolgozásai alapján szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1972)

1 = homokkő, homok, agyagos homok; 2 = kavics, durva kavics konglomerátum; 3 = aleurit, agyag, agyagmárga

felhalmozódott kavicsüledék jó víztároló képességeinél fogva kitűnő ökológiai adottság. Szinte valamennyi hegyközi medencében a durvatörmelékeny üledékek szolgáltatják az ivóvizet, s ezek a felszínre bukkanó forrásaikról kapták nevüket (Hárskút, Pénzeskút, Lókút stb.) is. Kedvezőtlenül befolyásolja azonban az agrárgazdálkodást a medencék aprólékos felszabdaltsága. A hegységperemek felől hátravágódó eróziós völgyek (Gerence-patak, Cuha-patak) a medencék hajdan egységes felszínét jelentősen feltagolták. A medencefelszínnek változatos lejtőviszonyai és a nagy reliefenergia hátrányos a földművelés szempontjából.

A Bakonyjákói-medence NY-DK-i irányú haránttörésekkel formált, árkos-sasbérce szerkezetű hegységperemi félmedence. Alapzata Dachstein Mész- és Földolomit ös karsztos felszínmaradványokkal. Árkos helyzete következtében kréta és harmadidőszaki üledékek védték meg a lepusztulástól. Az utóbbi évek külfejtéses bauxitbányászata tárta fel a felsőkréta peneplén



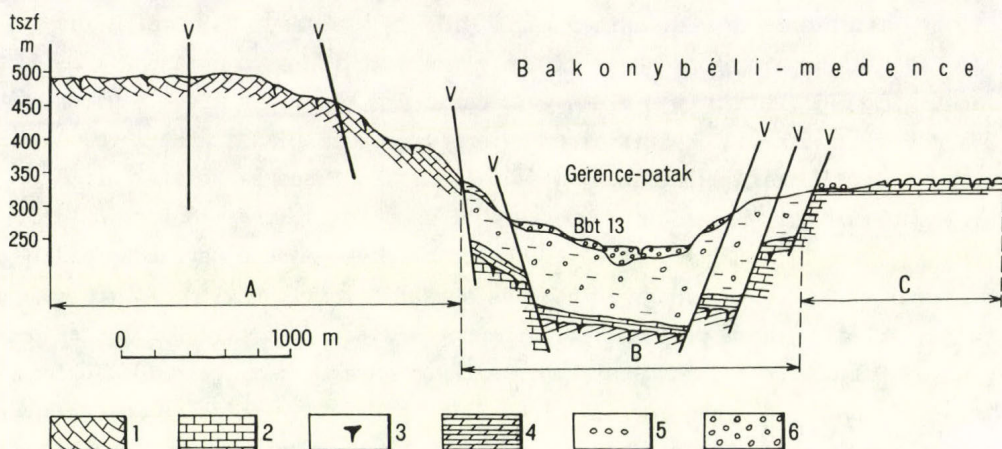
13. ábr. a. Az intramontán nedencék kvarekavicsainak görgetettségi értékei és a képzőművek közettani összetétele (Szerk.: JUHÁSZ István 1972)

1 = eocén konglomerátum; 2 = homokos-agyagos kötőanyagú kavicsos összletek; 3 = vörösbagyagos kötőanyagú kavicsok; 4 = homokos kötőanyagú kavicsok; 5 = túlnyomóan karbonátos összetételű összletek; 6 = magszerű komponensek; 7 = metamorf komponensek; 8 = magszerű komponensek; 9 = metamorf komponensek; 10 = homokos komponensek

őskarsztos formakincsét. Bauxittakarója a Halimba Bauxitot képviseli. Valódi trópusi karsztos formakincs tárul elénk. Hatalmas, 100 m mélységet is elérő ősi, kanyargós, keskeny kanyonok, 10—50 m átmérőjű vas- és mangánkérges dolinák, torony- és kúp karsztok, valamint karrmezők emlékeztetnek az intenzív trópusi planációra. A medencét oligocén-miocén kavicsképződmények és felsőmiocén üledékek bélelik ki. Egykor a miocén végi ("pannóniai") tenger öblözete volt. Erre először JASKÓ S. (1937) hívta fel a figyelmet. Az idősebb, oligocén-miocén kavicsok feldolgozásából képződött gyöngykavicsok és abrázíós parti konglomerátumok rajzolják ki az egykori partvonalat. A medence felszínét uralkodóan pleisztocén lejtőüledék és a Bittva-patak hordalékkúp-anyaga fedi. Felszínét eróziós és deráziós völgyek tagolják, fölös vizeit a Bittva-patak aszimmetrikus völgye vezeti le. Mezőgazdaságilag intenzíven hasznosított terület. Három települése közül (Bakonyjákó, Némethánya, Iharkút) a bauxitelfordulások fölé települt Iharkútat megszüntették.

A Gerence-patak festői szépségű eróziós völgye a Bakonybéli-, a Pénzesgyőri-, a Hárskúti- és az Aklipusztai-medencéket fűzi fel. Szerkezetileg preformált eróziós völgy. A patak Bakonybél és Huszárokelpusztja között a Bakony egyik legszebb, 100—150 m mély sziklateraszos, sziklatornyos szurdokvölgyét formálta. Sziklateraszait helyenként fiatal homokos, murvás lejtőlöszök és a sasbércsek lejtőiről származó durvatörmelék takarják. 20—50 m széles alluviuma Huszárokelpusztánál kiszélesedik. Korábban épített hordalékkúp-anyagába vágódva tölcésrszerűen 1—2 km széles alluviumot formált. Hordalékkúp-anyaga uralkodóan az intramontán medencék idős, oligocén-miocén kavicsösszleteiből származik, melyhez szállítás közben fagyaprózta görgetetlen lejtőtörmelék keveredett. A benne talált polírozott kvarckavicsok (dreikanterek), valamint magassági helyzete (240 m tszf.) és a szomszédos analógiák (Bittva-patak és Cuha-patak hordalékkúpjai) alapján képződését a pleisztocén végére, az utolsó glaciális kezdeti szakaszára tehetjük (JUHÁSZ Ágoston 1972).

A Bakonybéli-medencében a Gerence-patak több ágra szakad. Fő ága a Kertesközi-áttörés után fűzi fel a Pénzesgyőri-, az Aklipusztai- és a Lókúti-medencét. Mellékága, az Öreg-folyás, a Hárskúti-medence vizeit gyűjti össze. Közülük a Bakonybéli-medence a legtágasabb. Középhegységi fő törések találkozásánál aszimmetrikusan lezökkent tektonikus medence (19. ábra). É-ről a Tönkölös-hegy, a Som-hegy exhumált sasbércsorai, K-ről a Halomány-hegy, D-ről a Felső-Hajag, Ny felől a Hajszabarna, a Pápvár, a Gát-hegy és



19. ábr a. Sasbértípusok a Bakonybéli-medencében (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1985)

1 = földolomit; 2 = Dachstein Mészkö; 3 = vörösgyag, bauxit; 4 = eocén mészkő; 5 = harmadidőszaki kavics, konglomerátum; 6 = pleisztocén teraszka-
vics; 7 = eocén mészkő; A = tetőhelyzetű exhumált sasbércek; B = medence
helyzetű trópusi peneplánmaradványok (kriptotönkök); C = karsztos, eocén
mészkötakaróval fedett sasbércek

a Hideg-hegy különböző genezisű sasbértípusai keretezik. Triász, jura és kréta mészkőből épült alapotát eocén mészkőtakaró borítja. A megsüllyedt medencét agyagos, kavicsos képződmények (Csatka F.) bélelik ki, s felszínét pleisztocén lejtőlöszök és lejtőtörmelékek borítják. Vízfolyásokban gazdag, aprólékosan felszabdalt felszínét eróziós és deráziós völgyek sűrű hálózata jellemzi.

A Pénzesgyőri-, az Aklipusztai- és a Lókúti-medence a Bakonybéli-medencével ellentétben haránttörések mentén süllyedt meg. Ezek a magas fekvésű medencék domborzattípusába tartoznak. A Hárskúti-medencét genetikailag különböző típusú sasbércek keretezik (pl. Borzás-hegy: tetőhelyzetű exhumált tönkös sasbérc; Kőris-hegy: szemexhumált tönkös sasbéro). A medencében az oligocén-miocén kavicsösszletek 500 m-ig emelkednek. A Hárskúti- és a Lókúti-medence kevésbé felszabdalt, medencefelszíneik mezőgazdaságilag hasznosított térszínek.

A Porva-Borzavári-medence az Öreg-Bakony legészakibb fekvésű süllyedéke. Ez is szerkezeti alapvetésű medence. ÉNy-DK-i és erre merőleges töré-

sek mentén lesüllyedt sasbércek képezik alapját. É-ről és K-ről főleg dachsteini és eocén mészkőből épült exhumált és szemieuxhumált sasbércek sorok keretezik, Ny-on pedig a Kőris-hegy csoportja határolja. A bauxittakarós, alaphegységi karsztos kőzeteket eocén mészkő fedi, amelyre 20—80 m vastag kavicsos képződmények (Csatka Formáció) települnek. A laza üledékekből épült medencefelszínt aprólékos felszabdaltság jellemzi. A medencét övező csonkagúla alakú sasbércek oldalait a száraz aszóvölgyek és az eróziós árkok erősen felszabdalták. A sasbércperemeken kőfolyásos lejtők és hegylábi törmelék kupok sorakoznak, amelyek az anyagáttelepítő periglaciális folyamatokra utalnak. Fölös vizeit a Hódos-értörések mentén formálódott eróziós szurdokvölgye vezeti le.

A Zirci-medence É-D-i irányú szerkezeti vonalak mentén alakult ki. Ny-ról kréta mészkőből épült 450—500 m tszf-i magasságú fennsík, K-ről Eplény és Olaszfalu között mészkő és dolomit sasbércek, Olaszfalutól Kardosrétig pedig oligocén-miocén kavicsos üledékekkel fedett fennsík határolja. A dolomitból és mészkőből épült fennsíkot vörösbagyalepek és vályogos lejtő üledékek takarják. A vízzáró vörösbagyagtakarók felszíni kibúváseinál a medenceperemeken — Zirc belterületén is — források fakadnak (Csu-szikút). A források csővezetékben összegyűjtött vizei látták el ivóvízzel az egykori apátságot. A medence K-i részét uralkodóan kvarckavicsból álló, kovás fatörzseket tartalmazó kavicsképződmények fedik, a felszín egyenetlenségeit áthalmozott lejtő üledékek takarják. A medencét mérsékelt tagoltság jellemzi, számottevő felszabdaltság csak Kardosrét és Flóramajor környékén mutatkozik. Itt a Cuha-patak mellékvölgyei mélyen bevágódtak a laza üledékből épült dombhátakba.

Kardosréttől Vinyesándormajorig a Cuha-patak a sasbércek közé bevágódva nagyesésű szurdokvölgyet formált. A hegységből kilépve saját hordalékkúp-anyagába vágódva alakította ki teraszos völgyét. A Zirci-medence közlekedési folyosót nyit a Bakony É-i előtere és Veszprém között.

A Dudar—Bakonynánai-medence a dudari Sűrű-hegy és a Keleti-Bakony fennsíkja között helyezkedik el. 200—400 m mélységre levetődött lépcsős súlyledékrendszer. Bauxittal és tarkaagyagokkal fedett mezozoós, karsztos alapzatára (Dachstein Mészkő, Zirc Mészkő) műrevaló széntelepes eocén rétegösszlet települt, amelynek bányászatát a tektonikus töredezettség és a karsztvíz nehezíti. A medencét kitöltő oligocén-miocén kavi-

csos üledékeket pleisztocén lejtőlöszök és vegyes fáciesű, homokos, kavicsos lejtőüledékek borítják. A medencefelszínt szerkezetileg preformált sürű eróziós völgyhálózat jellemzi, melynek vizeit a Gaja-patak gyűjti össze.

1.3.4.5.2. Keleti-Bakony

A Keleti-Bakony felszíne az Öreg-Bakonnyal ellentétben egységesebb, ennek megfelelően kiemelt fennsíkja (Tési-plató) és fennsíkmaradványai (Köves-hegy, Bér-hegy, Öreg-Futóné, Kis-Futóné stb.) geomorfológiaiailag homogénebb vonásokat tükröznek. Területe 307 km².

Minden oldalról markáns törések és árkossüllyedések határolják. A 400—570 m magasságú fennsík meredek lejtőkkel szakad le az előtérre. Mezozoos tömege a felsőkréta óta sokféle irányú tektonikai erőhatásnak volt kitéve. Ennek legfőbb bizonyítékai az árkos-sasbérce süllyedések (Alsóperepusztai-medence, Várpalotai- és Kisgyón—Balinkai-szénmedence, Bakonykúti-süllyedék), a pikkelyezett dombok, a vízszintes és torziós elmozdulások (Bántapuszta környéke), az alátolódások (inotai sasbércek), valamint a törések (TELEGDI ROTH K. 1935, RAINCSÁK GY. 1978, KÓKAY József 1985). A fennsíkot az árkos Bakonykúti-süllyedék a Tési-fennsíkra és a Baglyas-hegy—Iszka-hegy sasbérce sorozatra tagolja.

Felszíne uralkodóan karbonátos kőzetekből épült. A triász dolomit összterületének 22%-án bukkan a felszínre, a triász, jura, kréta és eocén mészkövek formációtípusai pedig 35,4%-kal részesednek. Az alacsony térszíneket borító felsőmiocén ("pannóniai") édesvízi mészkő 7,8, a homok és az agyag 0,4%-ban fordul elő. A lankásabb heglábfelszíneket lejtőlösz (5,2%), a hegységperemi lejtőket pedig löszös lejtőtörmelék (25,9%) takarja.

A Keleti-Bakonyban többféle genetikai domborzattípus ismeretes. Formálódásuk idejének sorrendjében elsőként említjük a Vpt. 3. fúrásban (RAINCSÁK GY. 1978) harántolt eltemetett ladini pedimentált felszíntípusokat. Az alsókréta bauxitszint (Alsópere Bauxit) őskarsztos feksze a fedett trópusi tönkös sasbérceket képviseli, s az Alsóperepusztai-medence összetöredezett alapzatát képezi. Tés környékén a felsőkréta bauxitszint (Halimba Bauxit) ős-

karsztos formamaradványai fordulnak elő fennsíkhelyzetben. Az alacsony fennsíkhelyzetű iszkaszentgyörgyi kúp-karsztos peneplénmaradványok a Dunántúli-középhegységben gyakori felsőkréta-eocén bauxitszint fekéjével analóg felszíntípusok. Az utóbbiak előfordulhatnak még árok (Móri-árok) és medence (Balinka) helyzetben is.

A Keleti-Bakonyt azonban uralkodóan harmadidőszaki exhumált tönkös sasbércek, valamint kiemelt és lenyestt fennsíkok jellemzik. Ilyenek a Tési-plató és a Baglyas-hegy—Iszka-hegy sasbércsorozat.

A Tési-fennsík a Bakonyvidék legterjedelmesebb fennsíkjá. Meredek peremi lejtők övezik. Fennsík jellegét központi területeinek kicsiny reliefenergiája (20 m/km^2) erősen kihangsúlyozza. Vízzintes tagoltsága is gyenge; átlagos völgsűrűsége csak $2,1 \text{ km/km}^2$. Ezzel szemben a fennsíkperemeket a száraz aszóvölgyek ("ősi vádik") aprólékosan felszabdalták. Felszabdaltságának mértékére jellemző, hogy É-i peremének átlagos reliefenergiája 120 m/km^2 , völgsűrűsége pedig $3,5 \text{ km/km}^2$. Közel hasonló mértékű felszabdaltságot tükröznek a D-i perem paraméterei is (100 m/km^2 átlagos reliefenergia mellett völgsűrűségének átlagos értéke $4,1 \text{ km/km}^2$).

A fennsíkot a felsőmiocén ("pannóniai") tenger nem öntötte el, hanem peremén a bráziós színlőket formált és az alacsony fekvésű sasbérceket (Józan-hegy, Sas-hegy) édesvízi mészkőtakaróval fedte be. Az édesvízi mészkőtakarók BARTHA F. (1955) szerint a legfelső pontusi "Unio wetzleri" szintjét képviselik (Kálvária-hegy). Az idősebb harmadidőszaki lepusztulásszintek, valamint az abráziós színlők és a heglábfelszínek egymásra települt generációinak iskolapéldái sorakoznak a Tési-fennsík D-i peremén (Várpalota, Inota környéke). A lépcsős perem előterében dolomit törmelékből heglábi törmelékkúp épült.

A Baglyas-hegy—Iszka-hegy sasbércsorozatot az árkos Bakonykúti-süllyedék választja el a Tési-fennsíktól. Meredek lejtőit száraz aszóvölgyek aprólékosan felszabdalták, oldalait helyenként édesvízi mészkőtakarók borítják. Az alaphegység a Móri-árok felé lépcsős levetődésekkel több száz m-re lesüllyedt. Az eocén mészkőtakaróval fedett sasbércek gazdaságföldtani jelentőségűek. A felsőkréta-alsóeocén kúp-karsztos peneplén bauxitját itt külszíni fejtéssel bányásszák.

A Keleti-Bakonyt a Sári-dombságtól a Kisgyón—Balinkai-süllyedék választja el. Alapzatát a mezozoos alaphegység mozaikosan, összetöredezett

sasbércei alkotják. A kevésbé megsüllyedt Kisgyóni-medence aljzata főként triász és jura, a mélyebbre süllyedt Balinkai-medence aljzata pedig kréta üledékekből áll. A Dudari-medencéhez hasonlóan a lesüllyedt sasbérceket jelentős műrevaló s z é n t e l e p e s eocén rétegsor fedi, amelyre vastag kavicsos homokos üledékek halmozódtak fel.

A 37 km² kiterjedésű medencedomság fő hidrológiai tengelye a Gaja-patak. A patak szerkezetileg előrejelzett eróziós völgyében két teraszt formált, s Balinkánál keskeny s z u r d o k k a l töri át a Keleti-Bakony Móri-árokra nyíló sasbércecs vonulatát. Áttörésénél szurdokvölgyét vörösgyagokkal és tarkagyagokkal fedett karsztos felszínű sasbércek kísérik. A karsztos mélyedésekből előkerült gerinces fauna alapján (KRETZOI M. 1956) a karsztos formakincs az oligocénben töltődött ki szárazföldi üledékekkel.

A Keleti-Bakony medencére lejtő É-i hegyláb felszínét É—D-i irányú eróziós völgyek d o m b h á t a k k á tagolták. Felszínét h o m o k o s l ö s z, l e j t ő l ö s z é s f o l y ó v í z i h o m o k fedi. Erősen felszabdalt területe dombságra emlékeztet. Felszabdaltságából adódóan elsősorban erdőgazdaságilag hasznosított térszínek.

Az Alsóperepusztai-medence haránt irányú szerkezeti árok. K-en a Kiscsengő-hegy és sasbérccsoportja határolja, Ny-on a Tunyog-hegy zárja le. ÉNy-on és DK-en nincsen éles morfológiai határa.

Orográfiaailag a bakonyi medencék sorában a magas fekvésű (> 350 m) medencék csoportjába tartozik. Alapzata lesüllyedt triász, jura és kréta sasbércekből áll. Alsókréta bauxitját már korábban leművelték. ÉNy—DK-i nyitottsága miatt a harmadidőszak végén gyakorlatilag kapu volt a Veszprém—Devecseri-árok felé. Az Őreg-Bakony felől ezen a kapun keresztül nagy mennyiségű oligocén-miocén kavics szállítódott a hegységelőtterek felé. Ma is kavicsképződmények bélelik ki.

1.3.4.5.3. Veszprém—Devecseri-árok

A 297 km² kiterjedésű árok a Bakony egyik legjelentősebb település- és gazdasági centruma. A K—Ny-i törések mentén megsüllyedt Veszprém—Devecseri-árkot az Északi- és Déli-Bakony kiemelt tönkös sasbércei fogják közre.

A l a p z a t á t középhegységi csapású és erre merőleges harántvetők mentén mozaikszerűen összetöredezett, helyenként 100—400 m mélyre süllyedt kréta időszaki karsztos tönkfelszínek és harmadidőszaki átformált, lecsonkolt sasbércek alkotják.

Geomorfológiailag a Veszprém—Devecseri-árok ismételten elfedett és sasbércekkel részmedencékre tagolt poligenetikus ároktípus.

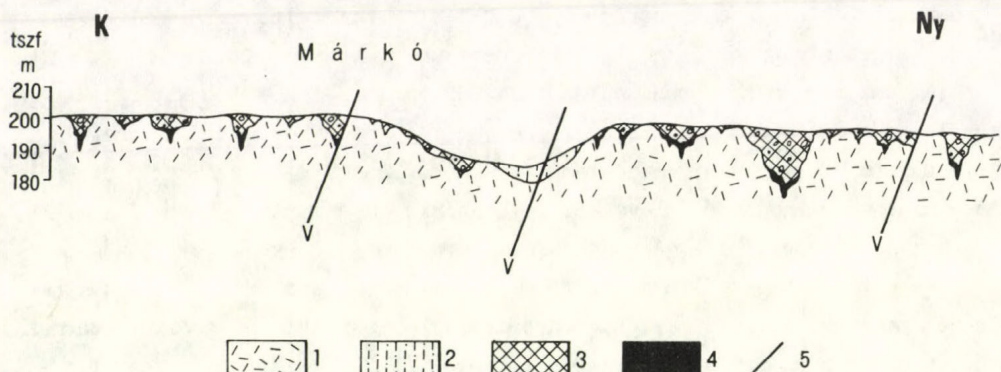
- A **Veszprém és Bántapuszta** közötti szakasza a s z i m m e t r i k u s s ü l l y e d é k r e n d s z e r, melynek fölös vizeit a Séd vezeti le. É-i pereme (Tunyog-hegy, Tési-fennsík) a b r á z i ó s p á r k á n y o k formamaradványaihoz és völgyekkel felszabdalt h e g y l á b f e l s z í n e k h e z kapcsolódik. A medencefelszínekre hajló hegylábi lejtőkön p e d i m e n t e k és g l a c i s f e l s z í n e k képződtek. Az árkos medence magasabb helyzetű alapzatára az Északi-Bakony kismedencéiből származó, többszörösen áthalmozott f a t ö r z s e s k a v i c s l e p l e k, mélyebb részeire v ö r ö s a g y a g o k (Hajmáskér), pannóniai a b r á z i ó s g y ö n g y k a v i c s o k, é d e s v í z i m é s z k ö v e k (Bántapuszta, Kádárta) és a Séd t e r a s z k a v i c s a i települnek.

- A **Veszprém—Márkó** közötti árokszakasz mezozoós medencealapzata a felszín közelében, ill. a felszínen 250—300 m tszf-i magasságban húzódik. Az aszimmetrikus árokszakasz talapzatán bauxitok és v ö r ö s a g y a g o s k ö t ő a n y a g ú, k o v á s f a t ö r z s e s k a v i c s ö s s z l e t e k k e l kitöltött dolinák sorakoznak (20. á b r a). Az alig görgetett mázas kavicsok, valamint a vaskavicsok hegység közeli, paleogén szemiárid letarolás korrelatív üledékei.

- A **Herend—Devecseri-árok** rész mikrotektonikusan összetöredezett. A felsőkréta penepénmaradványok helyenként lépcsőzetesen letöredezve, r é s z s ü l l y e d é k e k e t alkotva többszáz m mélyre vetődtek (Devecser). A tölcésrszerűen kiszélesedő árok ÉK—DNy-i csapású hegységelőtéri szakaszának egyes részei 1000 m körüli mélységre is lesüllyedtek. Földtani felépítéséből következik, hogy főbb gazdaságföldtani erőforrásai a műreváló b a r n a k ő s z é n, l i g n i t előfordulások.

Az árkos-sasbérces süllyedékeket kitöltő kavics- és homokösszleteket, szárazföldi tarkaagyag képződményeket széntelepek tagolják. A szén az egykori miocén tengerből partjai mentén folyóvízi szállítással felhalmozott uszadékfából keletkezett. A felszín közeli telepeket korábban külfejtéssel bányászták. Távlatosabb területek intenzív vulkánosságának emlékei a tufabetelepülések (DANK V. 1953).

A Veszprém—Devecseri-árok felszínalaktani adottságainál fogva K—Ny-i irányú k ö z l e k e d é s i f o l y o s ó az ország központi és Ny-i területei között. A gazdaságföldtani potenciáljára épült települések sora a K—Ny-i ipari-gazdasági tengely; vonzáskörzete Székesfehérvárig terjed.



20. á b r a. Kovás fatörzseket tartalmazó vörösayagos kavicsösszletek települése dolinákban Márkó környékén (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)

1 = földolomit; 2 = lejtőlösz; 3 = kovás fatörzseket (Magnolites) tartalmazó vörösayag kötőanyagú kavicsösszlet; 4 = kavicsmentes vörösayag; 5 = vető

1.3.4.6. Bakonyalja

A Bakonyt Ny-on és É-on félkörívben 5–30 km széles, 644 km² kiterjedésű hegyláb felszín kíséri. Táji vonásai alapján három sajátos kistájrésszre, a Fenyőfői-, a Sári- és a Pápai-Bakonyaljára különül.

1.3.4.6.1. Fenyőfői-Bakonyalja

A 198 km²-nyi kiterjedésű kistájrészt Ny-on a Gerence-patak, É-on a Pannon-halmi-dombság, K-en pedig a Bakony-ér határolja.

A l a p z a t á t b a u x i t t a k a r ó s, t ö n k ö s s a s b é r c e k (Fenyőfő), valamint a harmadidőszak során lecsonkolt és átformált átmeneti sasbérctípusok alkotják. Vanyola és Gic vonalától É-ra megsüllyedve, a paleozóos alaphegység az alapzat (HAAS J.—JOCHÁNÉ EDELÉNYI E.—CSÁSZÁR G. 1977), amelynek hasznosítható ásványi anyaga a bauxit.

Felszíni domborzatát gyenge függőleges tagozódás jellemzi. Nagyobb részének (61%) átlagos magassága 250–300 m a tszf.

Mozgalmas plio-pleisztocén fejlődés eredményeként mind a Marcal-medence, mind a Kisbér—Igmándi-medence felé akkumulációs hordalékkúpok jellemzik.

Alakrajzilag magas, közép magas és alacsony helyzetű hordalékkúpokat, valamint alluviális medencefelszíneket különböztetünk meg.

— A legmagasabb helyzetű (250—270 m) hordalékkúpok közvetlenül a hegységperemi sasbércekhez kapcsolódnak. Legfontosabb domborzatépítő kőzeteik a felsőpannóniai homok és agyag, helyenként apró foltokban az oligocén-miocén durva konglomerátum. Az erodált hegylábfelszínre a Középhegység medencéiből származó, több m vastag kavicsanyag települt. A hordalékkúpot kőzettani összetétel szempontjából területileg különböző hordalékanyag építi fel. Bakonyszűcs és Fenyőfő között az oligocén-miocén összletekből áttelepített lejtőtörmelék szögletes mészkőtömbökkel kevert hordalékkúp-anyagot tartalmaz. Sávokban csak dolomit és mészkő összetételű hordalékkúp-pászták is előfordulnak (Pápateszér). Ez egyben azt is jelenti, hogy különböző lehordási területek anyagai települtek egymás mellé, ill. egymás fölé. Bakonyszűcs és Fenyőfő környékén több m vastag eolikus homoklepel fedi be a hordalékkúpot.

A magasabb orográfiai helyzetű hegységperemi hordalékkúpok heterogén összetételű anyagai több ütemű pleisztocén ritmusos anyagszállításról tanúskodnak (PÉCSI M. 1967, 1975, JUHÁSZ Ágoston 1972, 1974, 1982).

A bakonyszentlászlói Ördögrét feltárásából gyűjtött fauna (JUHÁSZ Ágoston 1972) arra utal, hogy a Riss-Würm interglaciálisra tehető a legintenzívebb anyagáthalmozás. A hordalékkúp mai geomorfológiai és orográfiai helyzete alapján a Bakony peremi területén mintegy 50 m-es emelkedéssel kell számolnunk.

A közép magas helyzetű hordalékkúpok (150—200 m tszf.) helyzetüknél fogva túlnyomórészt fiatal homokos üledékekből állnak. A Pannonhalmi-dombság D-i peremi lejtői és a magasabb helyzetű hordalékkúp közé ékelődnek Románd-Gic—Lovászipatona vonalában, ahol enyhén hullámos, sekély völgyekkel tagolt térszínek formálódtak a hegységből kifutó, energiájukat vesztett patakok akkumulációs tevékenysége következtében.

A Marcal-medence középhegységgel szomszédos felszínét a Bakonyból kilépő vízfolyások (Gerence-patak) kavicsos, homokos hordalékkal takarták be. A hordalékanyag feksze többnyire pontusi homok és agyag, részben pedig keresztrétegzett homok. A hordalékkúpok

azonban nem borítják be összefüggő takaróval a Marcal-medence K-i lejtőjét, hanem az egykori vízfolyások irányait követve keskenyebb-szélesebb sávokban erodált felsőmiocén ("pannóniai") hátakkal váltakoznak.

Az alacsony helyzetű hordalékkúpok anyagaiban ós i t o r r e n s v í z f o l y á s o k különböző kőzettani összetételű kavicsai keverednek. Többnyire az idősebb oligocén-miocén képződmények feldolgozott anyagát tartalmazzák, amelyhez helyi származású kőzetek kavicsai is járulnak. Szerkezetükben rövid, sebes folyású vizek jellegzetes rétegzettségű az uralkodó. A helyi eredetű anyagok rendszerint szögletesek, görgetetlenek. A kavicsok felülete üde, hiányoznak a mállott felületek.

Bakonykoppány és Gecse között a hordalékkúpsorok széles sávban övezik a Bakony peremi lejtőit. A folyók által akkumulált és erodált felszín egységes, alig észrevehetően tagolt. Bakonykoppány környékén felszínét futóhomoklepel takarja.

1.3.4.6.2. Súri-Bakonyalja

A Bakony ÉK-i előterét 336 km² kiterjedésű, eróziós-deráziós völgyekkel tagolt hegységre l ő t é r i d o m b s á g övezi. Domborzata töréses szerkezetű. A geofizikai mérések és a mélyfúrások adatai szerint (a Bakony folytatásában) az alaphegység eltemetett süllyedékrendszerekre (Csatka minimum) és kevésbé süllyedt sasbércsorozatokra (Akai, Bakonyszentlászlói, Veszprémvarsányi maximum) tagolódik. Az árkos-sasbérces tagozódás iránya főként középhegységi csapású. Érdekes módon a felszíni domborzat nagyformái erre merőlegesen képződtek, az É-D-i irányú, fiatal harántvetőket követik.

A domborzat mai képezének kialakulása a harmadidőszak végi felszínfejlődéssel kezdődött, amelynek során az egykori egységes bakonyi hegyláb felszín jelentősen feldarabolódott.

A pleisztocén során a szakaszosan emelkedő hegyláb felszínt átszelő vízfolyások tágas t e r a s z o s v ö l g y e k e t (Bakony-ér) és széles eróziós v ö l g y k ö z i h á t a k a t formáltak. Utóbbiak lejtős térszínein a deráziós folyamatok rövid, tágas s z á r a z v ö l g y h á l ó z a t o t a l a k í t o t t a k k i. Így a Bakony sasbérceihez kapcsolódó Súri-dombság fejlett völgyhálózattal rendelkezik. Ez azonban sem az erdő-, sem a mezőgazdaság szempontjából nem mondható kedvező adottságnak.

Az eróziós-deráziós dombság tszf-i magassága és tagoltsága alapján két szintre különül.

- A magasabb fekvésű dombsági hátakra nagyfokú tagoltság jellemző, az átlagos völgyűrűség $3,9-4,0 \text{ km/km}^2$. Az aprólékos tagoltság magasabb reliefenergia értékekkel ($70-80 \text{ m/km}^2$) párosul.

- Az alacsonyabb fekvésű térszínek mérsékelten tagoltak (átlagosan $2,5-2,6 \text{ km/km}^2$). A laza üledékből épült lejtőkön még így is erős a felületi lemosás és az árkos erózió. Különösen a "kavicsapadás" lejtők formálódnak viszonylag gyorsan.

A dombság alluviális térszíneit intenzív feltöltődés jellemzi. Mértékadó csapadék idején a lejtőkről hatalmas anyagmennyiség teregetődik szét az alluviumokon. De jelentős hordalék érkezik a hegységközi medencék felől is. A vízfolyások szélsőséges vízjárása és a pangó vizek elsősorban a rét- és legelőgazdálkodásnak kedveznek.

1.3.4.6.3. Pápai-Bakonyalja

A Bakony Ny-i hegységpereméhez $2-5 \text{ km}$ széles, 111 km^2 kiterjedésű, alacsony völgyközi hátakra tagolt hordalékkúp - mező kapcsolódik.

A pleisztocén végi fiatal hordalékkúp-lejtő alapzatában a bakonyi mezozoos sasbércsorozat lépcsős vetődések mentén $200-500 \text{ m}$ mélységbe süllyedt. A hordalékkúp kialakulása pleisztocén végi szakaszos mozgásokhoz igazodva, a hegységgé válás folyamatának utolsó szakaszában kezdődött. A hegység és előtere közötti térszíni különbség következtében a Bakonyból kifutó vízfolyások hatalmas mennyiségű hordalékot teregettek szét az előtereken. A helyi süllyedések mértékétől függően halmozták fel kavicsos-homokos üledékeiket. Ennek eredményeként litofáciesekben gazdag, váltózatos üledéksorú hordalékkúp-lejtő formálódott.

A hordalékkúp magasabb felszíneit pleisztocén végi löszös homok takarja (27%). A fiatal pleisztocén üledékekhez képest a felsőmiocén ("pannóniai") agyag- és homokösszletek felszíni elterjedése az összterületnek egyötödét sem éri el (16%). Ezenkívül kisebb foltokban felszínre bukannak még harmadidőszaki konglomerátumok (6%) is. Ezeknél jóval nagyobb kiterjedésűek (12%) az eróziós völgyek és medencetálpak öntésföldjei.

A Pápai-Bakonyalja a g y e n g é n t a g o l t h o r d a l é k k ú p s í k s á g o k d o m b o r z a t t í p u s á t k é v i s e l i . F e l s z í n a l a k t a n i l a g g y e n g é n t a g o l t h e g y l á b f e l s z í n , a m e l y e g y a l a c s o n y a b b é s e g y m a g a s a b b h e l y z e t ű f e l s z í n r é s z l e t b ű l á l l .

- A z a l a c s o n y a b b f e k v é s ű , 2—6°-os l e j t ő k k e l j e l l e m z e t t , v ő l g y e k k e l e n y h é n t a g o l t (á t l a g o s v ő l g y s ű r ű s é g 1,5 km/km²) f e l s z í n t h o m o k o s , k a v i c s o s f o l y ó v í z i ű l e d é k e k é p í t i k f e l ; e z t ö b b n y i r e m e z ő g a z d a s á g i h a s z n o s í t á s ű t e r ű l e t (s z á n t ő f ö l d i m ű v e l é s é s r é t g a z d á l k o d á s) .

- A m a g a s a b b f e k v é s ű h e g y l á b f e l s z í n d o m b o r z a t á t a h e g y s é g b ű l k i l é p ő v í z f o l y á s o k j o b b a n f e l s z a b d a l t á k . E g y r é s z t s a j á t h o r d a l é k k ú p a n y a g a i k b a v á g ó d v a e r ó z i ó s v ő l g y e k e t v é s t e k , m á s r é s z t a p a n n ó n i a i h o m o k b ű l é p ű l t d o m b o r z a t o n v ő l g y k ö z i h á t a k a t f o r m á l t a k (B i t t v a - p a t a k , G e r e n c e - p a t a k , K í g y ó s - p a t a k , T o r n a - p a t a k) . A 2—8°-os v ő l g y k ö z i h á t a k a t h e l y e n k é n t l ő s z ö s h o m o k , l e p e l h o m o k é s f u t ó h o m o k b o r í t j a . A f e l s z í n k ö z e l i r é t e g e k n e k j ó a v í z e l l á t o t t s á g a é s a v í z g a z d á l k o d á s a . Ö s s z e s s é g é b e n a t e r ű l e t d o m b o r z a t i a d o t t s á g a i a l e g k e d v e z ő b b f e l t é t e l e k e t n y ű j t j á k a z a g r á r - é s e r d ő g a z d a s á g i h a s z n o s í t á s h o z .

1.3.4.6.4. Pannonhalmi-dombság

A 241 km² k i t e r j e d é s ű d o m b s á g o t m i n d e n o l d a l r ó l a l a c s o n y h o r d a l é k k ú p - s í k s á g o k ö v e z i k . T e r m é s z e t f ö l d r a j z i é s t á j i k a p c s o l a t a i a l a p j á n k i s t á j r é s z k é n t é r t e l m e z z i ű k . A B a k o n y É - i e l ő t e r é b e n k ö z e l 300 m t s z f - i m a g a s s á g r a k i e m e l k e d ő , É N y — D K - i í r á n y ú e r ó z i ó s v ő l g y e k k e l f e l s z a b d a l t d o m b s á g l i t o l ó g i a i f e l é p í t é s e v á l t o z a t o s . A f e l s ő m i o c é n h o m o k b ű l é s a g y a g b ű l (13,3%), p l i o c é n (1,2%) é s p l e i s z t o c é n k ö z é p h e g y s é g i e r e d e t ű k a v i c s o s - h o m o k o s f o l y ó v í z i ö s s z l e t e k b ű l (6,7%), v a l a m i n t s z o l i f l u k c i ó s l e j t ő ű l e d é k e k b ű l é s h o m o k o s l ő s z b ű l (72,6%) é p ű l t d o m b s á g a s z e r k e z e t i m o z g á s o k k ö v e t k e z t é b e n k ö r n y e z e t é h e z k é p e s t m a g a s a b b h e l y z e t b e k e r ű l t . A h á r m a s t a g o z ó d á s ű d o m b s á g o t e r ó z i ó s é s d e r á z i ó s f o l y a m a t o k f o r m á l t á k (P a n n o n h a l m a , C s a n a k , S z e m e r e) .

E n n e k m e g f e l e l ő e n a f e l s z í n m a i g e o m o r f o l ó g i a i a r c u l a t á t p á r h u z a m o s d o m b h á t a k , e r ó z i ó s é s d e r á z i ó s v ő l g y e k , t o v á b b á d e r á z i ó s t a n ú h e g y e k é s d o m b l á b i l e j t ő k j e l l e m z i k .

A dombvonulatok kis területen belül is változó, általában 70—80 m/km² viszonylagos szintkülönbségeket tükröznek, amelyek területenként nagyfokú felszabdaltsággal párosulnak. A domborzat változékonyságát a laza üledékeken képződött deráziós formakincsnek köszönheti. A vonulatokat tagoló, erózióval átformált deráziós völgyek a völgyfejlődés előrehaladott stádiumára utalnak. Az egykori deráziós völgyek areális letaroló folyamataira utaló lekerekített formák átalakultak, az eróziós folyamatok túlsúlyra jutása révén a völgyek átformálódtak. Ma már a völgyfők intenzív hátrálása, eróziós úton történő kicsipkézése tapasztalható. A folyamat legszebb példái Ravaszd és az Őcs környéki lejtős térszíneken figyelhetők meg.

A derázió jellemző folyamatai a felületi leöblítés és a barázdás erózió, amely nagy mennyiségű anyag felhalmozódásával jár a völgytalpakon és völgyek kijárataiban. A felületi leöblítés főleg a mezőgazdasági hasznosítású területeken számottevő.

Az eróziós és deráziós völgyekkel tagolt dombság kiemelt vonulatait egykori egységes hegységlejtéri maradványfelszíneként, alacsonyabb fekvésű részeit pedig deráziós hátakként és gerincekként értelmezzük.

A deráziós hátakat és a magasabb helyzetű maradványfelszíneket az intenzíven hátravágódó völgyfők és cirkuszvölgyek helyenként 20—30 m keskeny gerincekké formálták. Ezek alacsonyabb szintekben deráziós völgyekkel tagolt lépcsős felszínekben végződnek.

A völgyfők hátravágódása következtében a domborzat számos helyen labilis egyensúlyi állapotba került, s a Pannonhalmi apátság közvetlen környékén csuszamlások alakultak ki.

A vízválasztókat hordozó gerinceken, a tágas deráziós völgyoldalakon és a domblábi lejtőkön (Ménfőcsanak, Nyúl) intenzív lepusztulás, a völgyek alluviumain pedig jelentékeny akkumuláció szabja meg a domborzat mai formálódását.

A meredek lejtőkön a csonka talajszelvények és a földes kopárok a mezőgazdasági termelést jelentősen fékezik.

1.4. Éghajlat

A középtáj a főbb éghajlati elemek (napsugárzás, léghőmérséklet, csapadék) értékei alapján a D u n á n t ú l l i - h e g y v i d é k é g h a j l a t i k ö r z e t é h e z tartozik, annak nagyobbik D Ny-i részét alkotja (BACSÓ N. 1966). Klímájában túlnyomóan a hegységi éghajlat sajátos vonásai (hűvösebb nyár, kiegyenlítettobb hőmérsékletjárás, közepes csapadék, kisebb csapadék bizonytalanság, közepes napfénytartam stb.) rajzolódnak ki, de a jelentős domborzati és orográfiai különbségek következtében éghajlata nem egységes, egyveretű, hanem területileg igen változatos é g h a j l a t - t í p ű s o k b ó l tevődik össze.

A Bakonyvidék átlagosan 300 m tszf-i magasság fölé emelkedő területén az éghajlat alapvető vonása a h u m i d j e l l e g ! Ennek megfelelően a hegyvidék közepes magasságú nagyobbik részének éghajlata a m é r s é - k e l t e n h ű v ö s — m é r s é k e l t e n n e d v e s típusba tartozik (Északi-Bakony, Déli-Bakony 250—400 m magas felszínei), 400 m fölé emelkedő tetői és csúcsai pedig a m é r s é k e l t e n h ű v ö s — n e d v e s (Farkasgyepű, Borzavár, Som-hegy, Agár-tető stb.) és a h ű - v ö s — n e d v e s (Kőris-hegy, Kab-hegy, Papod) típusokhoz sorolhatók. A hűvös, humid jellegű hegységi területek mellett a táj dombsági peremterületeire jellemző m é r s é k e l t e n m e l e g — m é r s é k e l t e n n e d v e s (Pápai-Bakonyalja, Tapolcai-medence, Balaton-felvidék Ny-i része, Magas-Bakony É-i pereme) és m é r s é k e l t e n m e l e g — m é r s é k e l t e n s z á r a z (Balaton-felvidék K-i fele, Veszprémi-fennsík, Déli-Bakony DK-i pereme, Pannonhalmi-dombság, Sári-Bakonyalja) éghajlati típusok a legkiterjedtebbek (5. k ö t. 55. á b r a).

1.4.1. Borultság

A Bakonyvidék a középhegység legcsekélyebb borultságú középtája: felhőzete évi átlagban a hegyvidék túlnyomó részén 55—60% között alakul, s csak a nedvesebb és nagyobb ködhajlamú Tapolcai-medencében és a Pannonhalmi-dombság D-i szegélyén emelkedik 60% fölé. Legkisebb a felhőzet a Veszprémi-fennsík és a Balaton-felvidék K-i részén, ahol az átlagos évi borultság 55% alatt marad. A felhőzet évi menetében a maximum decemberben van, amikor a gyakori köd felleptével 70—80%-ra emelkedik a havi átlag, a minimum (37—

48%) pedig augusztusban (3. táblázat). A borultság mértékével szoros összefüggésben a borult napok évi száma 95—120 között alakul (egyedül a Tapolcai-medencében emelkedik 120 fölé), a derült napoké pedig 50—70 között változik, s csak az Öreg-Bakony É-i peremén, a Pannonhalmi-dombságon és a Tapolcai-medencében (35) marad 50 alatt (3. táblázat). A táj nagyobb részén évente átlagosan 30—40 ködös nap fordul elő. Számuk decemberben a legtöbb: általában 6—8, a Déli-Bakony DK-i peremén 8—10 nap.

1.4.2. Napfényellátottság

A felhőzet évi átlagával és menetével párhuzamosan alakul a hegyvidék napfényellátottsága. A napsütés évi összege a táj nagyobb részén 1900—2000 óra között változik, s csak az Északi-Bakony ÉK-i részén és a Balaton-felvidék D-i peremén emelkedik valamelyest 2000 óra fölé. Mezőgazdasági szempontból kedvező a tenyészidőszak napfényellátottsága (1400—1450 óra) is, amelyen belül az évi menetet 270—295 órás júliusi maximum jellemzi. A nyári félévben határozottan kimutatható a napsütés tartamának K felé történő növekedése, úgyszintén a hegyvidék magas tetőinek derültebb jellege és bővebb téli napsütése (3. táblázat).

1.4.3. Hőmérséklet

A tél a hegyvidék magasra kiemelt területei kivételével viszonylag enyhe: főleg a Balaton-felvidéken, a Keszthelyi-hegységben és a Pápai-Bakonyalján mérsékelt a téli lehűlés, ahol a január középhőmérséklete mindössze -1 és $-1,5^{\circ}$ között változik. Az átlagosan 200—300 m tszf-i magasságú területeken $-1,5$ és -2° között alakul a januári közép, a 300 m-nél magasabb felszíneken már -2° alá süllyed s a hegyvidék legmagasabb kiemelkedésein (Kőrös-hegy, Kab-hegy, Papod) eléri a $-2,5^{\circ}$ -ot (3. táblázat). Télen itt gyakori jelenség a hőmérsékleti inverzió, amikor a kisebb-nagyobb medencéket (Zirci-, Bakonybéli-, Borzavári-, Hárskúti-, Tapolcai-medence) tartósan kitölti a hideg, fagyos, ködös levegő, s ugyanakkor a ködből kiemelkedő magas tetők napfényben úsznak és jóval melegebbek, mint a nyirkos medencefelszínek. Tartós inverzió

3. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Bakonyvidékről (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből,
az OMI és az OMSz hivatalos kiadványaiból összeáll.: ADÁM L.)

a/ Az átlagos havi és évi felhőzet %-ban (1901 - 1950)

Allomás, m tszf.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV.-IX.
Balatonfüred, 110 m	67	63	53	52	48	45	39	37	42	51	66	71	53	44
Farkasgyepű, 400 m	69	65	59	57	52	52	47	44	45	55	72	77	58	50
Keszthely, 128 m	71	64	58	58	54	52	47	44	47	57	71	76	58	50
Pannonhalma, 270 m	70	67	60	60	53	52	48	47	47	57	69	75	59	51
Pápa, 154 m	70	64	57	55	52	52	47	44	48	56	68	74	57	50
Tapolca, 120 m	76	69	65	61	59	56	51	48	51	62	75	81	63	54
Veszprém, 282 m	68	64	56	54	49	46	42	38	44	52	70	76	55	45
Zirc, 389	74	65	59	56	51	50	41	41	43	61	72	70	57	47

b/ A borult napok átlagos száma (1901 - 1950)

Allomás, m tszf.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV.-IX.
Balatonfüred	13,6	10,2	8,4	6,4	5,0	4,1	3,0	3,3	4,6	8,1	13,9	16,2	96,8	26,4
Farkasgyepű	13,7	12,3	10,5	7,4	5,7	5,9	4,4	5,1	5,7	9,9	14,8	16,7	111,9	34,2
Keszthely	15,0	10,7	9,1	8,4	6,6	5,6	4,4	4,0	5,5	9,1	13,6	16,9	108,9	34,5
Pannonhalma	14,2	10,6	9,6	8,0	6,0	5,4	3,9	3,4	5,0	9,9	13,0	16,2	105,2	31,7
Pápa	15,1	10,5	9,9	8,4	5,9	6,1	4,7	4,6	6,1	9,9	12,8	16,2	110,2	35,8
Tapolca	16,1	11,9	11,1	9,7	7,9	5,6	3,6	4,8	6,6	10,6	15,9	18,5	122,3	38,2
Veszprém	14,8	10,9	10,3	7,7	6,1	4,3	3,2	3,9	5,7	8,1	14,4	16,7	106,1	30,9
Zirc	15,2	12,1	10,5	7,9	6,6	5,7	4,4	5,1	4,3	10,2	15,2	17,4	114,6	34,0

c/ A derült napok átlagos száma (1901 - 1950)

Allomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV.-IX.
Balatonfüred	3,1	4,3	5,8	5,5	6,9	7,3	9,7	10,0	9,8	7,2	3,4	2,7	75,7	49,2
Farkasgyepű	2,6	3,3	4,9	4,0	4,2	4,7	5,8	6,9	8,5	5,6	2,7	1,8	55,0	34,1
Keszthely	2,5	2,9	4,5	4,0	4,6	4,6	6,2	7,8	7,0	5,1	1,9	1,6	52,7	34,2
Pannonhalma	2,6	2,7	4,5	3,3	2,6	3,2	3,8	6,6	6,8	4,3	1,8	1,7	43,9	26,3
Pápa	2,5	3,6	5,2	4,4	4,8	4,4	6,2	8,0	8,4	5,7	2,6	2,0	57,8	36,2
Tapolca	1,9	2,1	2,6	2,6	2,8	2,4	3,6	5,7	5,1	4,2	1,2	1,3	35,5	22,2
Veszprém	3,2	3,5	6,2	4,8	6,3	7,0	8,2	9,8	8,7	6,2	2,8	2,4	69,1	44,8
Zirc	2,5	3,3	5,1	3,7	5,1	4,9	6,8	7,4	9,0	4,9	2,7	2,0	57,4	36,9

d/ A napsütéses órák átlagos száma (1901 - 1950)

Allomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV.-IX.
Balatonfüred	62	91	147	183	251	265	289	272	200	132	68	53	2013	1460
Balatonkenese	62	90	138	174	244	263	287	267	189	132	70	53	1969	1424
Farkasgyepű	64	90	140	172	238	250	263	254	187	133	65	44	1900	1364
Keszthely	62	93	144	183	243	262	285	266	197	130	71	49	1935	1436
Lovászipatona	61	86	137	183	244	263	287	269	194	134	76	50	1984	1440
Zirc	65	87	145	182	247	271	295	270	199	138	74	54	2027	1464

3. TÁBLÁZAT folytatása

e/ A hőmérséklet havi közepei, °C (1901 - 1950)

Allomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV-IX.	Ingás
Balatonfüred	-1,5	0,3	5,2	10,7	15,6	19,0	20,9	20,6	16,3	10,7	4,9	1,1	10,3	17,2	22,4
Balatonkenese	-1,6	0,2	5,1	10,5	16,0	19,3	21,3	20,6	16,8	11,1	4,8	0,8	10,4	17,4	22,9
Farkasgyepű	-2,2	-0,7	4,3	9,1	13,9	16,9	19,2	18,5	15,3	9,8	4,0	-0,2	9,0	15,5	21,4
Keszthely	-1,0	0,7	6,0	10,9	15,9	19,0	21,1	20,3	16,5	10,9	5,3	1,0	10,5	17,3	22,1
Pannonhalma	-1,9	-0,1	4,9	9,5	15,4	18,3	20,5	19,5	16,6	10,6	4,2	0,4	9,8	16,6	22,4
Pápa	-1,0	0,5	5,5	10,4	15,4	18,6	20,7	19,8	16,2	10,8	5,0	1,0	10,2	16,9	21,7
Tapolca	-1,4	0,6	5,4	10,1	15,1	18,4	20,3	19,7	15,9	10,2	5,1	0,8	10,0	16,6	21,7
Tihany	-1,2	0,6	5,4	10,7	15,9	19,2	21,4	20,5	17,0	11,5	5,3	1,2	10,6	17,5	22,6
Veszprém	-2,2	-0,2	4,6	9,6	14,5	17,9	19,8	19,3	15,6	10,2	4,0	0,1	9,4	16,1	22,0
Zirc	-2,8	-1,0	3,7	8,8	13,8	17,2	19,3	18,1	14,4	9,2	3,7	-0,8	8,6	15,3	22,1

f/ A hőmérséklet közepes havi és évi maximuma és minimuma, °C (1901 - 1950)

Allomás		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Farkasgyepű	max.	8,6	10,2	16,9	21,9	25,4	28,1	29,9	30,4	26,4	21,2	15,0	9,9	30,5
	min.	-11,9	-11,3	-5,6	-1,8	2,3	6,9	9,0	8,6	3,6	-0,6	-5,2	-9,9	-15,1
Keszthely	max.	9,9	12,8	19,1	23,6	27,7	30,5	32,9	32,4	28,9	23,3	16,5	11,4	33,6
	min.	-11,7	-10,4	-4,3	-0,3	4,2	8,4	10,8	10,0	5,6	0,5	-3,9	-8,6	-14,6
Pápa	max.	9,1	11,4	19,3	24,1	28,4	32,1	34,3	33,4	29,2	23,0	16,6	10,7	34,9
	min.	-11,1	-9,8	-4,2	-0,5	3,9	8,2	10,6	10,0	5,2	0,6	-3,9	-9,6	-15,0
Veszprém	max.	8,3	11,1	17,4	22,9	26,9	29,8	32,7	32,2	28,0	22,2	15,2	9,8	33,1
	min.	-11,6	-11,6	-4,9	-0,2	4,1	9,0	11,2	10,1	5,2	0,2	-5,5	-10,1	-15,9

g/ A legmagasabb és legalacsonyabb havi és évi középhőmérséklet, °C (1901-1950)

Állomás		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Balatonarács	max.	4,9	5,7	8,9	14,2	19,4	21,9	24,5	23,7	21,6	15,6	11,2	4,7	12,3
	min.	-8,5	-8,8	0,5	7,2	12,0	15,6	17,7	17,5	11,2	7,0	0,2	-4,3	8,4
Keszthely	max.	4,8	5,5	9,9	14,5	19,7	22,5	24,1	23,0	20,6	16,6	11,5	5,4	12,1
	min.	-8,8	-9,3	0,9	7,8	12,6	16,0	18,1	17,5	11,5	6,9	0,3	-4,4	8,5
Pápa	max.	5,2	5,7	9,6	14,5	19,2	22,4	24,4	23,4	20,6	14,6	11,7	5,8	12,2
	min.	-9,2	-10,3	1,2	7,5	11,8	16,2	17,9	17,4	11,2	6,5	0,5	-4,8	8,5

h/ A nyári napok és a hőségnapok átlagos száma (1901-1950)

Állomás	Nyári napok $\geq 25^{\circ}\text{C}$								Hőségnapok $\geq 30^{\circ}\text{C}$					
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Év	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Év
Farkasgyepű	0,3	2,8	7,9	14,0	13,3	3,2	0,2	41,7	-	0,1	0,4	1,6	0,7	2,9
Keszthely	0,8	5,9	13,3	20,6	17,8	7,9	0,4	66,6	0,2	2,5	6,2	5,3	1,1	15,3
Pápa	0,6	5,9	12,7	21,0	18,7	7,7	0,6	66,9	0,1	2,5	6,8	5,8	1,3	16,5
Veszprém	0,5	5,4	12,4	18,7	16,3	6,7	0,5	60,5	0,1	1,6	5,3	4,0	0,6	11,7

i/ A téli napok és a zordnapok átlagos száma (1901-1950)

Állomás	Téli napok max. $\leq 0,0^{\circ}\text{C}$								Zord napok min. $\leq -10^{\circ}\text{C}$					
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Év	XI.	XII.	I.	II.	III.	Év
Farkasgyepű	-	1,9	11,5	14,6	8,4	1,8	-	38,2	0,1	2,7	5,1	3,5	0,2	11,7
Keszthely	-	1,0	6,6	11,6	5,8	0,5	-	25,5	-	1,5	3,8	2,5	0,1	7,9
Pápa	-	0,9	5,9	10,9	5,7	0,7	-	24,1	0,1	1,7	4,5	2,5	0,1	8,9
Veszprém	-	2,1	8,5	13,2	7,2	0,8	-	31,8	0,4	2,4	5,2	3,2	0,2	11,4

3. TÁBLÁZAT folytatása

j/ A fagyos napok átlagos száma ($\min. \leq 0,0^{\circ}\text{C}$), az első és utolsó fagyos nap átlagos ideje (1901-1950)

Állomás	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	Év	Első fagyos nap átlagos ideje	Utolsó fagyos nap átlagos ideje
Farkasgyepű	0,1	2,0	12,1	22,6	25,8	21,0	13,4	3,7	0,3	100,9	X. 26.	IV. 16.
Keszthely	-	1,0	9,0	19,4	23,5	19,9	10,0	1,5	1/50	84,4	XI. 2.	IV. 3.
Pápa	1/50	1,4	9,0	18,9	22,7	18,4	9,7	1,7	-	81,9	X. 25.	IV. 11.
Veszprém	1/25	1,1	11,1	21,9	23,3	21,2	12,3	3,3	0,2	94,3	X. 22.	IV. 17.

k/ A szélirányok átlagos gyakorisága %-ban (1901-1950, 1926-1950)

Állomás	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szélcsend
Keszthely	25,0	6,7	5,4	21,1	6,4	7,9	2,3	10,8	14,4
Pápa	15,5	7,0	2,3	4,9	14,5	16,4	4,9	18,7	15,8
Veszprém	14,0	6,0	9,0	8,0	9,0	12,0	8,0	22,0	13,0

l/ A csapadék havi és évi összegei, mm (1941-1970)
HAJÓSY F.--KAKAS I.--KÉRI M. (1975) alapján

Állomás	tszf.m	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV-IX.	X-III.	IV-IX. %	X-III.
Keszthelyi-hegység																		
Keszthely	117	36	37	40	52	72	78	76	74	62	57	61	49	694	414	280	60	40
Lesenceistvánd	145	39	44	37	49	76	88	85	64	52	52	78	55	719	414	305	58	42
Zalaszentő	195	37	40	40	51	77	90	86	64	51	51	76	54	717	419	298	58	42
Északi-Bakony																		
Bakonybél	267	46	52	45	62	73	101	93	72	60	60	85	60	809	461	348	57	43
Bakonyszent- király	280	43	47	39	51	65	83	85	61	49	53	79	56	711	394	317	55	45
Borzavár	422	47	55	46	62	73	85	96	73	53	59	83	60	792	442	350	56	44

Állomás	tszf.m	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV-IX.	X-III.	IV-IX.	X-III.
%																		
Devecser	172	38	42	36	48	66	78	81	58	49	51	69	48	664	380	284	57	43
Farkasgyepű	400	51	55	47	64	76	103	101	73	63	61	88	62	844	480	364	57	43
Fenyőfő	212	46	55	46	60	79	99	100	76	56	64	83	64	828	470	358	57	43
Ugod	220	43	48	42	59	70	94	90	67	57	58	79	57	764	437	327	57	43
Kincsesbánya	191	39	44	34	40	61	74	68	55	42	48	73	53	631	340	291	54	46
Lókút	420	43	49	42	54	63	80	88	66	47	55	82	58	727	398	329	55	45
Óskú	171	36	42	33	41	55	65	62	50	39	43	68	48	582	312	270	54	46
Ósi	113	34	40	33	43	58	67	62	48	39	47	69	47	587	317	270	54	46
Sorhegy-puszta	380	49	55	48	64	76	97	98	76	59	62	90	64	838	470	368	56	44
Tés	463	43	49	40	51	65	78	78	60	45	52	79	57	697	377	320	54	46
Várpalota	161	36	41	32	40	53	65	59	46	37	42	65	48	564	300	264	53	47
Zirc	397	45	51	43	56	69	82	89	68	49	57	85	60	754	413	341	55	45
Déli - Bakony																		
Herend	341	40	50	48	49	79	71	70	77	59	60	81	52	736	405	331	55	45
Nagyvázsony	268	41	51	37	48	66	77	76	64	49	53	80	52	694	380	314	54	45
Nyirád	210	38	44	35	47	68	79	80	60	49	50	74	51	675	383	292	57	43
Süveg	182	42	44	39	50	83	89	91	66	55	53	79	56	747	434	313	58	42
Szentgyörgyhegy	310	40	47	34	47	70	84	80	62	51	52	79	54	700	394	306	56	44
Taliándörög	231	40	49	40	54	65	80	83	63	49	55	78	52	708	394	314	56	44
Tapolca	125	39	46	34	46	69	83	79	61	50	51	78	53	689	388	301	56	44
Úrkút	400	45	54	42	56	73	88	89	68	55	58	85	57	770	429	341	56	44
Városlőd	294	42	49	40	53	67	82	83	61	50	53	76	52	708	396	312	56	44
Veszprém	278	37	45	36	43	60	68	71	59	44	47	75	49	634	345	289	54	46
Bakonyalja																		
Bakonypölöske	212	44	45	40	52	75	86	84	61	57	56	76	54	730	415	315	57	43
Bakonyszent- lászló	250	38	45	37	49	65	81	82	62	46	53	69	53	680	385	295	57	43
Bakonytársi	163	37	43	38	52	62	83	77	58	46	52	67	54	669	378	291	57	43
Keréktelki	150	33	39	31	41	53	74	68	56	40	45	64	46	590	332	258	56	44
Kisbér	141	38	44	35	47	62	85	75	61	45	51	73	51	667	375	292	56	44
Lovászpataka	150	34	38	34	48	59	75	75	60	44	48	63	48	626	361	265	58	42
Pannónhalma	270	33	39	33	42	54	65	66	53	38	44	61	47	575	318	257	55	45

3. TÁBLÁZAT folytatása

Állomás	tszf.m	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV-IX.	X-III.	IV-IX. %	X-III.
Bakonyalja																		
Pápa	154	36	41	35	51	63	80	83	59	52	54	69	48	671	388	283	58	42
Ravasz	131	36	42	36	48	58	68	72	57	40	47	66	52	622	343	279	55	45
Balaton-felvidék																		
Badacsony- tomaj	113	40	45	31	47	67	87	78	60	50	51	78	51	685	389	296	57	43
Balaton- almádi	110	37	44	35	43	62	70	66	56	44	48	78	50	633	341	292	54	46
Balaton- füred	146	36	42	33	43	63	70	68	50	44	46	71	47	613	338	275	55	45
Balaton- kenese	110	33	41	31	40	54	70	57	53	43	43	69	45	579	317	262	55	45
Balaton- szepezd	132	37	43	33	43	60	73	69	55	45	48	74	47	627	345	282	55	45
Szentantalfa	216	40	44	34	44	65	71	76	61	45	49	75	47	651	362	289	56	44
Szentbék- kállya	190	42	48	36	48	70	82	81	64	51	53	82	53	710	396	314	56	44
Tihany	106	33	39	32	40	58	70	65	49	39	42	66	43	576	321	255	56	44

m/ A csapadékos napok átlagos száma, mm (1901-1950, 1901-1940^x)

Állomás	tszf. m	≥ 1,0 mm			≥ 5,0 mm			≥ 10,0 mm			≥ 20 mm			Évi össz.csa- padékos nap	
		Év	IV-IX.	X-III.	Év	IV-IX.	X-III.	Év	IV-IX.	X-III.	Év	IV-IX.	X-III.		
Bakonybél	267	101,3	51,7	49,6	52,1	28,0	24,1	25,2	15,1	10,1	8,6	6,0	2,6	187,2	
Balatonalmádi	110	84,0	42,5	41,5	39,4	20,9	18,5	19,3	10,8	8,5	5,7	3,5	2,2	148,4	
Balatonfüred ^x	146	87,7	44,1	43,6	42,4	23,2	19,2	20,3	12,0	8,3	6,0	3,8	2,2	156,4	
Farkasgyepű ^x	400	105,9	54,3	51,6	46,0	25,3	20,7	26,6	16,1	10,5	9,7	-	-	188,2	
Herend ^x	341	105,2	54,0	51,2	46,6	26,0	20,6	22,2	13,4	8,8	6,9	5,1	1,8	180,9	
Keszthely	117	95,7	50,6	45,1	36,4	20,5	15,9	22,1	13,7	8,4	6,6	4,6	2,0	160,8	

Állomás	tszf. m	≥ 1,0 mm			≥ 5,0 mm			≥ 10,0 mm			> 20 mm			Évi össz. csapadék nap
		Év	IV-IX.	X-III.	Év	IV-IX.	X-III.	Év	IV-IX.	X-III.	Év	IV-IX.	X-III.	
Ósi	113	85,8	43,6	42,2	38,9	21,3	17,6	18,0	10,6	7,4	4,8	3,1	1,7	147,5
Pápa	154	92,5	48,6	43,9	42,5	24,0	18,5	19,0	12,0	7,0	5,3	3,8	1,5	159,3
Sümeg ^x	182	96,5	51,9	44,6	50,5	29,4	21,1	26,1	16,7	9,4	7,9	-	-	181,0
Szentantalfa	216	94,8	48,4	46,4	42,9	23,7	19,2	19,7	11,8	7,9	5,9	4,0	1,9	163,3
Tapolca	125	88,3	46,7	41,6	42,8	24,3	18,5	21,2	13,0	8,2	6,3	4,4	1,9	158,6
Városlőd	294	97,4	49,7	47,7	48,8	26,6	22,2	23,0	13,8	9,2	7,0	4,9	2,1	176,2
Várpalota ^x	161	88,0	45,6	42,4	38,4	21,4	17,0	18,8	11,4	7,4	4,5	-	-	149,7
Veszprém ^x	278	93,9	48,4	45,9	44,6	24,5	20,1	22,5	13,3	9,2	6,4	-	-	167,4
Zirc	397	100,6	51,1	49,5	47,5	25,0	22,5	22,5	12,7	9,8	6,8	4,5	2,3	177,4
Területi átlag:		94,5			44			21,8			6,6			166,9

n/ A csapadék havi és évi összegeinek szélső értékei, mm (1901-1970)

Állomás		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Bakonybél	max.	116	149	181	153	214	276	301	235	243	246	231	146	1173
	min.	2	1	3	5	3	5	3	1	1	0	7	10	398
Bakonyszentkirály	max.	89	115	180	123	170	242	280	183	167	187	238	121	965
	min.	2	4	3	3	12	10	6	2	4	0	0	0	497
Zirc	max.	97	117	175	185	236	284	292	208	188	190	263	123	1108
	min.	2	3	3	2	9	9	4	3	0	0	10	8	540
Herend	max.	90	140	180	180	198	170	248	200	164	231	206	114	1132
	min.	1	1	2	3	0	8	8	4	1	1	7	7	391
Városlőd	max.	94	122	223	150	159	199	260	183	154	172	182	113	1166
	min.	1	5	2	3	8	9	6	5	5	4	5	5	525
Bakonytamási	max.	97	115	179	136	162	200	201	241	156	149	193	101	936
	min.	1	3	3	2	14	6	11	3	6	1	1	11	474
Pannonhalma	max.	64	100	149	110	150	154	154	160	102	104	172	108	867
	min.	6	2	3	2	12	9	8	11	4	1	7	8	388

3. TÁBLÁZAT folytatása

n/ folytatása

Állomás		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Balatonalmádi	max.	84	122	133	137	167	196	181	188	153	162	196	169	914
	min.	1	0	0	3	4	10	3	1	1	0	4	6	430
Szentantalfa	max.	102	115	153	119	180	197	195	204	131	166	193	114	978
	min.	1	2	2	2	6	6	10	1	2	2	4	6	423
Keszthely	max.	80	127	149	152	167	164	190	201	135	172	176	124	1098
	min.	2	0	2	4	11	7	8	10	1	1	10	11	449

o/ Szélsőségesen csapadékos hónapok és évek száma az
Északi - Bakonyban (1901-1970^x, 1941 - 1970^{xx})

Állomás	tszf. m	Sokévi átlag	hónapok > 150 mm	száma > 200 mm	évek > 900 mm	száma > 1000 mm	> 1100 mm
Bakonybél	267	833 ^x	33	18	9	7	4
Bakonyszentkirály	280	706 ^x	16	6	7	-	-
Zirc	397	770 ^x	23	9	7	3	1
Borzavár	422	792 ^{xx}	7	6	7	1	2
Farkasgyepű	400	844 ^{xx}	15	8	7	3	1

p/ A hótakaró éghajlati jellemzői

Á l l o m á s	tszf. m	Első havazás átlagos napja	Utolsó hava- zás átlagos napja	A havas na- pok átlagos száma 1901-1950	A hótakaró napok átlá- tos száma 1929/30- 1943/44	A hótakaró átlagos vas- tagsága, cm 1929/30- 1943/44	A hótakaró leg- nagyobb vastag- sága, cm 1929/30- 1943/44	Átlagos maximá- lis hóvastagság cm
Bakonybél	267	XI. 12.	III.30	23,7	52			36
Borzavár	422				59,6	8,7	68	49
Farkasgyepű	400			31,6	60			41
Herend	341			28,8	34			25
Keszthely	128	XI. 16.	III.22	22,5	34	5,3	50	26
Nagyvázsony	268			22,1	37			29
Pápa	154				40	6,1	55	27
Sümeg	182			23,5	43,5	5,7	53	27
Veszprém	278			27,7	45,7	6,9	58	27
Zirc	397	XI. 10	IV.3.	28,7	60,3	9,7	70	40

esetén akár 5—10°-kal is alacsonyabb lehet a hőmérséklet a nedves, fagyos medencékben, mint a napsütötte magaslatokon. A t é l i n a p o k átlagos száma az alacsonyabb fekvésű peremi területeken (Balaton-felvidék, Pápai-Bakonyalja, Súri-Bakonyalja) mindössze 25, a közepes magasságú felszíneken 30—35, a 300 m fölötti tetőkön viszont már 35—40 téli nap fordul elő, jelezvén a hegyvidék belsőjében a tél hosszabbodását. A z o r d n a p o k évi átlagos száma 8—11, a f a g y o s n a p o k é pedig a magasságkülönbségektől függően 80—110 között változik (3. t á b l á z a t).

A k i t a v a s z o d á s legkorábban a hegyvidék D-i és Ny-i peremén (Balaton-felvidék D-i szegélye, Pápai-Bakonyalja) kezdődik meg. Itt a hőmérséklet napi középértéke már április 12-e körül 10° fölé emelkedik, ezzel szemben 400 m tszf-i magasság felett csak április 20—25 között éri el a küszöbértéket jelentő tavaszi határnapot. Az utolsó f a g y o s n a p átlagos ideje a Balaton-felvidék és a Keszthelyi-hegység D-i peremén április 5, a 300 m-nél magasabb területeken április 15—25-e közé esik, a legmagasabb tetőkön pedig április 25—30-ig számolhatunk a fagyos napok fellépésével.

A nyári hőmérséklet területi eloszlása a hegyrajzi viszonyok miatt nagyon tarka képet mutat. A hegyvidék belső területe a nyári hónapokban mérsékelten hűvös, s a hűvös jelleg a magassággal arányosan fokozódik; peremterülete pedig mérsékelten meleg. Mindenekelőtt a júliusi havi középhőmérséklet térbeli eloszlása mutat igen változatos képet: míg a Balaton-felvidék D-i peremén és a Keszthelyi-hegység D-i előterében a júliusi középhőmérséklet 21° fölé emelkedik, addig a Bakony belsőjében 300 m tszf-i magasság felett már csak 19—19,5°-ot ér el, s legmagasabb kiemelkedésein (Kőrös-hegy, Kab-hegy, Papod) pedig 19° alá süllyed a havi középérték. Viszonylag magas júliusi középhőmérséklet jellemzi még a Pápai-Bakonyalját és a Pannonhalmi-dombságot (20—20,5°), valamint a Keszthelyi-hegységet és a Tapolcai-medencét (20,5°) is (3. t á b l á z a t). A nyári hónapok hőmérsékleti eloszlásával párhuzamosan alakul a n y á r i n a p o k száma is: a melegebb peremterületeken (Balaton-felvidék, Pápai-Bakonyalja) 60—65 nyári nap fordul elő, a közepes magasságú térszíneken számuk 40—60 között változik, ezzel szemben a 400—600 m magas tetőkön és csúcsokon már nem éri el a 40-et. A legtöbb nyári nap a Balaton partvidékén és a Pápai-Bakonyalján regisztrálható, ahol számuk 65 fölé emelkedik. Hasonló térbeliség jellemzi a h ő s é g n a p o k a t is: számuk a nyári hónapok hőmérsékletének csökkenése arányában 15—5 között változik. A legtöbb hőségnap is a Ba-

laton-felvidék D-i peremén és a Bakonyalján (10—15) fordul elő (3. táblázat).

Az évi középhőmérséklet a magassággal együtt járó hőcsökkenés következtében többnyire 8—10° között váltakozik, s csak a Bakony peremi területein emelkedik 10° fölé. A legmagasabb értékek Keszthelyen (10,5°), Balatonkenesén (10,4°) és Tihanyban (10,6°) mérhetők, a legalacsonyabbak pedig a Kőris-hegyen és a Kab-hegyen (8—8,5°) valószínűsíthetők. Lényegesen nagyobb a gyakorlati jelentősége a főtényész-
időszak középhőmérsékletének, amely szintén a hegyvidék magasságkülönbségei szerint alakul: a mezőgazdasági termelést kedvezően befolyásoló legmagasabb értékek a Balaton-felvidéken (17—17,5°), a Bakonyalján (16,5—17°) és a medencékben (16—16,5°) jellemzőek; a 300 m-nél magasabb hegységi területek (15,5—16°) és a legmagasabb tetők tényész-
idei középhőmérséklete (15—15,5°) már csak az erdő- és legelőgazdálkodásnak kedvez.

A hőmérséklet évi közepes ingása (21—22°) az enyhe, mérsékelt hideg tél és a hűvös óceáni légáramlás (hűvös nyár) következtében határozottan kisebb, mint a szomszédos (Dunántúli-dombság, Mezőföld, Komáromi-síkság) tájakon, s ez a körülmény a hőmérséklet kiegyenlítettebb évi járására utal. Ezt igazolják a 3. táblázatban közölt hőmérsékleti szélsőségek közepes és abszolút értékei is.

Ősszel a napi középhőmérséklet a 400 m tszf-i magasságú területeken már október 10—15 körül 10° alá süllyed (400 m fölött már október 5—10 körül), ezzel szemben a Balaton-felvidéken, a Pápai-Bakonyalján és a Pannónhalmi-dombságon csak október 15—20 között következik be a 10°-os küszöbértéket jelző első őszi határnap. Az első fagy ez utóbbi területeken csak november 1—5 között jelentkezik, 300 m tszf-i magasság fölött viszont már október 20—25 között számíthatunk az első fagyos éjszakára (3. táblázat). A fagymentes időszak tartama 192—212 között változik.

1.4.4. Szél

A Bakonyvidék uralkodó széliránya az ÉNy-i (Déli-Bakony 22%, Bakonyalja 18%), második leggyakoribb szele pedig az É-i (15,5 ill. 14,0%), s csak a táj Ny-i peremén, a Keszthelyi-hegység és tágabb környékén nagyobb az É-i irányú szelek gyakorisága (3. táblázat). A hegyvidék ÉK—DNy-i csa-

pásiránya, valamint a domborzat változatos függőleges és vízszintes tagolt-sága következtében mind az uralkodó szélirány, mind pedig a szélesebbesség vonatkozásában jelentős helyi módosulások következnek be, s így a Bakony belső területén a szélirányok már túlnyomóan keverten jelentkeznek.

A fő légáramlás mellett a hegyvidék változatos domborzattípusai a helyi szélrendszerek kialakulásának is kedveznek. Leggyakoribb a Balaton É-i partján észlelhető *t a v i — s z á r a z f ö l d i s z é l*, amely a nyári félévben derült anticiklonális időjárási helyzetben fejlődik ki: fő ismérve, hogy a Balaton által keltett cirkulációt nappal a tó felől fújó D-i, ill. DK-i, éjszaka pedig a szárazföld felől áramló É-i, ill. ÉNy-i szél jellemzi. Másik jelentős és hatékony helyi szél a Bakonyból a Balaton É-i partjára gyakran lezúduló főn jellegű *"v á z s o n y i s z é l"* (bakonyi szél), amely erős szárító hatásával tűnik ki (BACSÓ N. 1959, 1966, RÉTHLY A. 1942, SZABÓNÉ PAPP É. 1962).

A Bakonyvidék a Középhegység legszelesebb tája: a szélesebbesség évi átlaga a hegyvidék jelentős részén meghaladja a 2,8—3,0 m/s értéket. A szélesebbesség évi menetében tavaszi (Keszthely 3,5—2,8 m/s) és nyári (Keszthely 3,0—2,5 m/s) maximumok rajzolódnak ki.

1.4.5. Csapadék

A Bakonyvidék, főleg annak központi magasabb része a Dunántúli-középhegység *l e g c s a p a d é k o s a b b* területe: hazánkban csak a Nyugat-magyarországi-peremvidék DNy-i és Ny-i része kap az itteninél bővebb csapadékot. Az évi csapadék területi eloszlásában a hegység csapásiránya és a domborzat hatása tükröződik.

A csapadék évi összege a Balaton-felvidék, a Veszprémi-fennsík és a Bakonyalja kivételével 700 mm fölött van, s legcsapadékosabb területein, a Magas-Bakonyban 800—850 mm csapadék hullik évente. A Keszthelyi-hegység és a Déli-Bakony átlagosan 700 mm, a Bakonyalja pedig 650 mm-t meghaladó csapadékban részesül. Ezzel szemben a táj legszárazabb területén, a Balaton-felvidék K-i részén, a Veszprémi-fennsíkon, a Pannonhalmi-dombságon és a Keleti-Bakonyban az évi csapadékmennyiség csak kevéssel haladja meg a 600 mm-t (3. t á b l á z a t). A Sárrét ÉK-i peremétől a Badacsonyig benyúló száraz területsáv a Bakony esőárnyékát juttatja kifejezésre. Főleg a nyári hónapokban szembetűnő e terület száraz jellege, mert ekkor a csapadékot ho-

zó nyugati légáramlás a hegyvidék ÉNy-i és Ny-i oldalát juttatja több csapadékhoz.

A csapadék időbeli eloszlását vizsgálva - az 1941—1970. évi időszak átlagai alapján - k o r a n y á r i — n y á r k ö z e p i csapadékmaximum és t é l v é g i minimum rajzolódik ki. A nyári csapadékmaximum a Keszthelyi-hegységben, a Balaton-felvidéken, a Súri-Bakonyalján és a Keleti-Bakonyban j ú n i u s b a n (65—90 mm) van; a Pannonhalmi-dombságon, a Pápai-Bakonyalján, az Északi- és a Déli-Bakonyban viszont j ú l i u s (66—100 mm) a legcsapadékosabb hónap. Utóbbi helyeken a júniusi értékek rendszerint csak 1—2 mm-rel maradnak el a júliusi maximumtól, sőt egyes állomásokon (pl. Bakonybél, Farkasgyepű) itt is júniusban hull több csapadék (3. t á b l á z a t). A téli c s a p a d é k m a x i m u m a Keszthelyi-hegység kivételével mindenütt m á r c i u s b a n (30—48 mm) jellegzetes.

A csapadék évi járását a nyári csapadékmaximum mellett a hegyvidék egyes részein ő s z i m á s o d m a x i m u m is jellemzi, amely a Balaton-felvidéken, a Veszprémi-fennsíkon és a Bakony DK-i peremén - novemberi esőtöbbletével - a nyári maximumot is felülmúlja (3. t á b l á z a t). Ezért itt a száraz nyár és a csapadékosabb ősz következtében gyakran alakul ki éven belüli szubmediterrán típusú csapadékeloszlás. Az őszi évadban egyébként a hegyvidék egyéb területein is n o v e m b e r a legcsapadékosabb hónap: csapadékmennyisége csaknem mindenütt megközelíti a nyári fő maximumot.

A havi menet mellett kedvezően alakul a csapadék n y á r i f é l é v i és t é l i f é l é v i megoszlása is. Az évi csapadékmennyiségnek ugyanis itt nagyobb hányada hull le a f ő t e n y é s z i d ő s z a k b a n (56,4%), mint a Középhegység többi tájain (Dunazug-hegyvidék 53%, Vértes—Velencei-hegyvidék 54%). Ennek népgazdasági szempontból - főleg mező- és erdőgazdasági vonatkozásban - meghatározó szerepe és jelentősége van, akár csak a c s a p a d é k o s n a p o k magas számának, amely nemcsak az országos és a középhegységi átlagot haladja meg, hanem felülmúlja a Nyugat-magyarországi-peremvidék területi átlagát (154) is. Az összes mérhető csapadékos napok átlagos évi száma 147—181 között változik (3. t á b l á z a t), sőt Bakonybélen a 187-et, Farkasgyepűn pedig a 188-at is meghaladja (Szentgotthárd 182,9, Kőszeg 181 nap).

A csapadékos napok számát, valamint térbeli és időbeli eloszlását - amely a csapadékmennyiséghez hasonlóan a Bakonyvidék kedvezőbb helyzetét mutatja szomszédságával szemben - a 3. t á b l á z a t o n mutatjuk be. A

táblázatból kitűnik, hogy a legtöbb csapadékos nap ott fordul elő, ahol az évi csapadékmennyiség is a legnagyobb (Farkasgyepű 844 mm, 188,2 csapadékos nappal); a legkevesebb pedig a szárazabb területeken, ahol nem csak a teljes csapadékösszeg a legkisebb, de ritkábban is hull ott eső (Várpalota 564 mm, 149,7 csapadékos nappal). A csapadékhozam szerint a legalább 1,0 mm csapadékot adó napok átlagos évi száma 84—105 (területi átlaga 94,5 nap), az 5,0 mm-es hozamú napoké 36—52 (területi átlaga 44 nap), a 10,0 mm-en felülieké pedig 18—25 (területi átlaga 21,8 nap) között változik, s végül a 20,0 mm-t is felülmúló csapadékú napok átlagos évi száma 4,5—9,7 nap között van. A mező- és erdőgazdasági gyakorlat szempontjából a mértékadó csapadékos napok időbeli eloszlása is egyértelműen kedvezően alakul, mert amint az a 3. táblázatból is kitűnik, az 1,0 mm-es és az 5,0 mm-es hozamú napoknak átlagosan 52, ill. 55%-a, a 10,0 és 20,0 mm-t meghaladó csapadékú napoknak pedig 60, ill. 68%-a a fő tenyészidőszakra jut.

A csapadékos napok között évi átlagban 20—30 havas és havaseső, 1—3 jégeső és 15—30 zivataros nap fordul elő. A legtöbb zivataros nap a Balaton-felvidéken, a Déli- és az Északi-Bakonyban, valamint a Keleti-Bakonyban (40—44) alakul ki. A zivatárokat elsősorban a fő tenyészidőszakban, azon belül is főleg a legmelegebb nyári hónapokban (június, július) gyakoriak. Mind a hideg betörési, mind pedig a meleg fel-siklási frontokat kísérő zivatárokat rendszerint heves záporosókkal, ill. felhőszakadásokkal járnak együtt, amikor is rövid idő alatt térben és időben egyenlőtlen, szeszélyes csapadékeloszlással – felbecsülhetetlen károkat okozva – nagy mennyiségű eső hullik alá. Már régóta közismert, hogy a nagy csapadékokat eredményező pusztító felhőszakadások bekövetkezésének valószínűsége tájunkon igen nagy. HAJÓSY F. (1952) régebbi vizsgálatai szerint az 1901—1940. évi szakaszban Bakonybéli 25, Nagyvázsönyban 19, Zircen 17, Herendén 15, Keszthelyen és Ravazdon 13, Tihanyban 11, Szentantalfán 10, Bakonyszentkirályon, Városlődön, Pápán és Balatonalmádiban 8, Balatonarácson és Kisbéren pedig 7 alkalommal fordult elő 50,0 mm-t felülmúló napi csapadék.

Az utóbbi évtizedek mérései és a legújabb vizsgálatok alapján váltak ismertté a 80,0 mm-t meghaladó 24 órás nagy csapadékok tájon belüli előfordulásai. PÉCZELY GY. (1962) szerint ezek gyakorisága hazánkban éppen a Bakonyvidéken a legnagyobb! Kimutatása szerint az 1931—1970. évi szakaszban a Bakonyvidéken legkevesebb 77 alkalommal fordult elő 80,0 mm-t felülmúló

napi nagy csapadék (26 állomáson egy, 12 állomáson két, *4 állomáson három-négy, 3 állomáson pedig öt vagy több esetben). Ezek 80%-a a hideg betörési frontokkal, 20%-a pedig a felsiklási meleg frontokkal kapcsolatban alakult ki. Időbeli eloszlásukat illetően 79%-uk a legmelegebb nyári hónapokban (június, július) hullott, 93%-uk pedig a fő tenyészidőszakban (május—augusztus) következett be.

Bár a Bakonyvidéket a Nyugat-magyarországi-peremvidék mellett a legkisebb csapadék-bizonytalanság és legkevésbé szeszélyes ingadozás jellemzi, az évi csapadék jelentkezése és eloszlása mégsem mondható egyenletesnek! Ha ritkábban és kisebb mértékben is, de itt is előfordul az évi csapadékmennyiség bizonytalansága és a havi eloszlás szeszélyessége. A havi és évi összegek ingadozásának mértékét a 3. táblázat adataival mutatjuk be, amelyről megállapítható, hogy a legnagyobb és a legkisebb évi csapadék szélső értékei között több mint kétszeres a különbség, s a havi maximum az átlagos havi összegnek többnyire 2—3-szorosa, a minimum pedig gyakran 0.

Az egyes évek és hónapok csapadékösszegeit vizsgálva az is megállapítható, hogy az átlagosnál szárazabb és csapadékosabb évek itt is előfordulnak: az 1941—1970. évi időszak adatai szerint azonban a 45 vizsgált bakonyi állomás mindegyikén több volt az átlagosnál csapadékosabb, mint a szárazabb év, s a három évtized alatt csak a Bakonyalján (2—8), a Pannonhalmi-dombságon (5—7) és a Balaton-felvidéken (2—5) fordultak elő olyan esztendő, amikor az évi csapadékmennyiség nem érte el a tenyészeti szempontból oly kritikus 500 mm-t. Olyan nyári hónap viszont, amikor a csapadékmennyiség 30 mm alatt maradt, még a legcsapadékosabb Bakonybéli és Farkasgyepűn is előfordult 8, ill. 7 esetben; legtöbb a Balaton-felvidéken (10—16) és a Bakonyalján (10—17) volt. Az aszályos időszakot jelentő 10,0 mm-t viszont csak egy-két esetben nem érte el a nyári hónapok valamelyikének csapadékmennyisége. A harminc év alatt a legtöbb aszályos hónap a Balaton-felvidéken (2—3) és a Bakony DK-i peremén (4—5) fordult elő.

Az egyes évek és hónapok csapadékösszegeinek vizsgálata egyértelműen mutatja, hogy tájunk túlnyomó részét a s z á l y o s i d ő j á r á s nem fenyegeti, sőt még a kevesebb csapadékú területek (Balaton-felvidék, Bakony DK-i pereme, Pannonhalmi-dombság) átlagosnál szárazabb hónapjainak kisebb csapadék-bizonytalanságában is jobbára csak az aszályra való hajlamosság nyilvánul meg.

Sokkal inkább kell számolni az egyes évek "t ú l c s a p a d é k o s" jellegével, amikor a sokévi átlagot messze meghaladó bőséges csapadék okoz

komoly károkat és gondot. A hegyvidék csapadékoságára jellemző, hogy számos állomáson előfordult már 1100—1200 mm-es évi csapadékmennyiség, s a legcsapadékosabb nyári hónapokban (június, július) több helyen mértek már 200—300 mm-es havi csapadékösszeget is (Borzavár, Bakonybél). Főleg az Öreg-Bakony tűnik ki csapadékbőségeivel! Ennek bizonyítására a 3. táblázat adatait mutatjuk be, amelyen feltüntetjük 5 bakonyi állomás 70, ill. 30 évi átlagcsapadékát, valamint a szélsőséges havi (> 150 mm, > 200 mm) és évi összegeket (> 900 mm, > 1000 mm, > 1100 mm) eredményező hónapok és évek számát.

Az egyik legcsapadékosabb állomás, Bakonybél adatait elemezve, a táblázatból kiderül, hogy a 70 év alatt 11 olyan esztendő volt, amikor az évi csapadék meghaladta az 1000 mm-t (ebből 4 esetben az 1100 mm-t is felülmúlta), s 18 olyan hónap fordult elő, amikor a havi összeg 200—300 mm között váltakozott, 33 esetben pedig 150—200 mm között alakult. A fenti adatok szerint átlagosan 2—4 évenként számíthatunk legalább egy szélsőségesen csapadékos (200—300 mm) hónapra és 6—8 évenként egy túl csapadékos (1000—1200 mm) évre. Mindez arra figyelmeztet, hogy gazdasági életünk valamenynyire ágazatának fel kell erre készülni, s a tervezésnél (csatornázás, vízlevezetés, belvízrendezés, víztározás, talajvédelem, környezetvédelem stb.) ezt az éghajlati adottságot figyelembe kell venni!

A Bakonyvidék a téli félévi bő csapadék (43—45%) és a tartós tél következtében hóban is igen gazdag. Átlagosan 250 m tszf-i magasság felett az első olyan havazás, amely mérhető csapadékot eredményez, már november 10—15-e között bekövetkezik; az utolsó havazás átlagos napja pedig március utolsó dekádjára esik. A hegyvidék magasabb területein a hőcsökkenés következtében ez a határidő érthetően jelentősen kitolódik (pl. Zirc IV. 3). A téli félévi csapadékkal szoros összefüggésben a havas napok átlagos száma a hegyvidék túlnyomó részén 20—30 között változik, a magasabb területeken azonban még ennél is több (pl. Farkasgyepű 31,6 nap). A hótakaró napok száma a peremterületek kivételével általában mindenütt meghaladja a 40-et, sőt a Magas-Bakony jó részén 60 fölé emelkedik (KÉRI M. 1952). A bő téli csapadék következtében az átlagos (5—10 cm) és az átlagos maximum hóvastagság (25—50 cm) mellett a hosszú, tartós teleken a hótakaró legnagyobb vastagsága 400 m tszf-i magasságban eléri a 68—70 cm-t, a magasabb szinteken pedig valószínű, hogy az 1 m-t is meghaladja. A hegyvidék enyhébb telű területein gyakori a zúzmara képződés és a rö-

vid idő alatt nagy mennyiségben lehulló nedves, kásás hó, amelyek elsősorban az elektromos távvezetékben okoznak súlyos károkat. Utóbbiak a gyakori viharos szelekkel és a tartós hófúvásokkal a "téli Bakony" rendszeres jelenségei.

1.4.6. Vízmérleg

A hegyvidék évi vízmérlege a bőséges csapadék és a viszonylag hűvös nyár következtében a 300 m-nél magasabb területeken jelentős vízfelsleggel zárul: ez a Magas-Bakonyban évi 150 mm körül alakul. Számottevő vízhiány (> 75 mm) csak a Veszprémi-fennsík K-i részén, a Balaton partvidékén és a Bakony DK-i peremén mutatkozik.

1.5. Vízföldrajzi és hidrológiai erőforrások

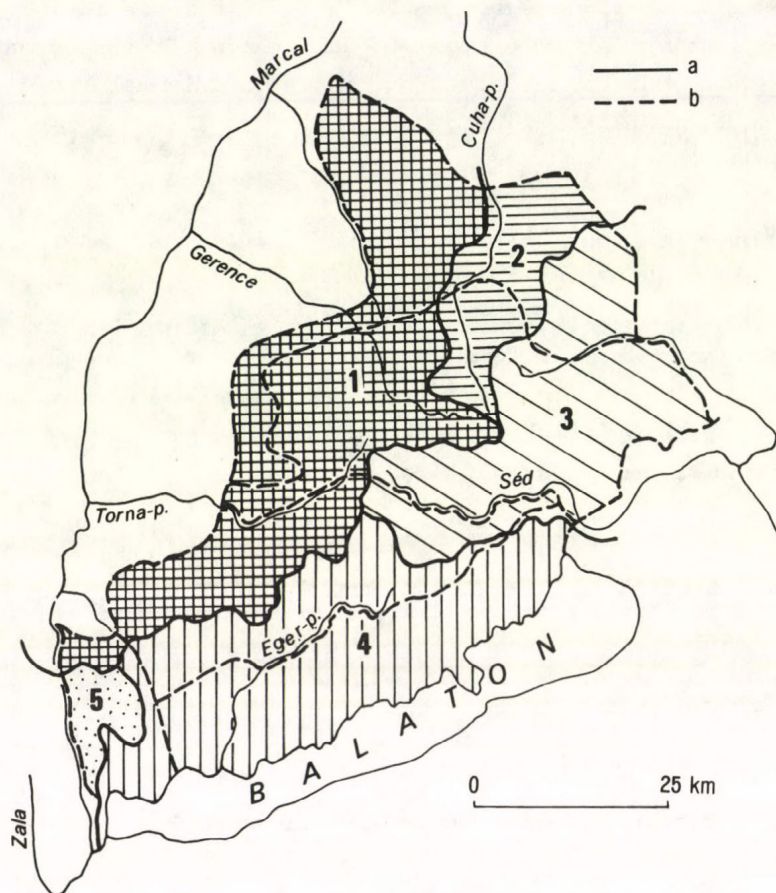
1.5.1. Felszíni vizek

1.5.1.1. A felszíni vízháztartást befolyásoló tényezők

A Dunántúli-középhegység legnagyobb középtájának vízfolyásai a Marcalba, a Dunába, a Sárvízbe és a Balatonba, valamint a Zala felé szállítják vizeiket (21. ábra). A fővízválasztó a Bakony csapásirányával párhuzamosan fut és a hegység területét csaknem két egyenlő részre osztja. A Marcal, ill. a Duna felé a táj 44,4%-áról, a Sárvíz, ill. a Balaton felé pedig 55,6%-áról folynak le a felszíni vizek.

A Bakonyalji-dombságról elsősorban a Marcal felé haladnak a vizek (4. táblázat). Az Északi-Bakony vizei K-i és Ny-i lefolyásúak. A Déli-Bakonyból Ny és DNy felé távoznak a patakok. A Balaton-felvidék vizei a Balatonhoz tartanak. A kicsiny Keszthelyi-hegység csaknem egyenlő arányban adja vizeit a Zala, ill. más kisebb vízfolyások révén a Balatonba.

A felszíni vízhálózat számos kisebb és néhány nagyobb vízfolyásra tagolódik. Ez utóbbiak vízgyűjtő területének gyakran csak töredéke fekszik a Bakonyban. A hat nagyobb vízfolyás (5. táblázat) a táj 46,2%-áról



21. ábr. A Bakonyvidék vízgyűjtői (Szerk. LOVÁSZ GY.)

1 = Marcal; 2 = Duna; 3 = Sárvíz; 4 = Balaton; 5 = Zala; a = vízválasztó; b = kistérségi határ

gyűjti össze a felszíni vizeket. A hegység területének 53,8%-áról az előző-
eknél kisebb, gyakran időszakos vízfolyások vezetik le a csapadékot.

A vízgyűjtők alakjában a sajátosságai egyrészt az ösz-
szegyülekező víz mennyiségét, másrészt a kialakuló árhullámok jellegét ha-
tározzák meg. A Gajának és a Gerence-pataknak van a legnagyobb mértékben
elnyúlt vízgyűjtője (6. táblázat).

Az aszimmetria értéke a vízfolyásnak a jobb és a bal oldalán lévő víz-
gyűjtő részei egymáshoz viszonyított arányára utalnak. A nagyobb vízgyűjtők

4. TÁBLÁZAT

A Bakonyvidék kistájainak területi részesedése (%) a vízgyűjtőkből
(Összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Kistáj	V í z g y ű j t ő k				
	Marcal	Duna	Balaton	Sárvíz	Zala
Bakonyalji-dombság	59,8	21,3	—	18,9	—
Északi-Bakony	39,3	12,3	—	48,4	—
Déli-Bakony	39,9	—	42,1	18,0	—
Balaton-felvidék	—	—	97,0	3,0	—
Keszthelyi-hegység	15,0	—	41,0	—	44,0
Bakonyvidék	35,7	8,9	28,8	23,8	2,8

5. TÁBLÁZAT

A nagyobb vízgyűjtők részesedése (%) a Bakonyvidék kistájainak területéből
(Összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Vízfolyás	Bakony- alja	Északi- Bakony	Déli- Bakony	Balaton- felvidék	Keszthely- hegység	Tájon kívüli
Torna-p.	5,2	16,7	47,2	—	—	30,9
Gerence-p.	7,0	62,9	—	—	—	30,1
Cuha-p.	—	—	—	—	—	—
Gaja-p.	44,3	47,9	—	—	—	7,8 ^x
Séd	—	62,2	17,9	2,7	—	17,2 ^{xx}
Eger-víz	—	—	63,5	36,5	—	—

x= Gaja-p. Moháig

xx= Séd-p. a Sárvíz torkolatáig

általában bal oldali aszimmetriát mutatnak (ez a vízgyűjtő részük nagyobb). Különösen vonatkozik ez a Sédre és a Gerencére.

A felszíni vízkészletet befolyásoló természeti környezeti tényezők között az egyik legjelentősebb a térben és időben stabil f e l s z í n l e j t é s. Elsődleges szerepe van a mezőgazdaságilag művelt területeken. A lejtős felszínek hidrológiai szerepét az erdőtakaró jelentős mértékben befolyásolja. A vízgyűjtők átlagos lejtése nagyon különböző. A legélénkebb a domborzat a Cuha, a legenyhébb az Eger-víz vízgyűjtőjén.

6. TÁBLÁZAT

A Bakonyvidék nagyobb vízgyűjtőinek néhány alaki paramétere
(Számította: LOVÁSZ GY.)

Vízfolyás	Asszimetria		Alaki tényező
	jobb	bal	
Séd-p. (a Gaja-p. torkolatáig)	0	1,91	1,55
Gaja-p. (a Séd-p. torkolatáig)	0	1,18	3,75
Cuha-p. (Bakonybánkig)	1,39	0	2,72
Gerence-p. (a Marcal torkolatáig)	0	1,94	3,34
Torna-p. (Karakóig)	0	1,07	2,70
Eger-víz (Balatonig)	0	1,06	3,09

7. TÁBLÁZAT

A különböző vízgazdálkodású kőzetek területi arányai (%) a Bakonyvidék néhány vízgyűjtőjében (SCHMIDT E.R. et al. 1961 adatai alapján számította: LOVÁSZ GY.)

Vízgyűjtő	Igen jó víz- tároló	Jó víz- tároló (karsz- tos)	Jó víztároló (poró- zus)	Közepes víztároló	Víz- rekesztő
Pándzsa ér	—	—	—	100,0	—
Cuha-p. (Bakonybánkig)	21,3	16,8	14,9	42,6	2,6
Gaja-p. (Fehérvárcsurgóig)	8,5	37,5	14,3	27,9	11,8
Séd-p. (Hajmáskérig)	74,2	20,7	2,3	—	2,8
Torna-p. (Karakóig)	6,5	33,4	13,6	25,0	0,1
Hajagos-p. (Vinázig)	—	—	3,3	96,7	—

Jelentős szerepe van a sík területek térbeli elhelyezkedésének. Legkedvezőtlenebb a helyzet közvetlenül a Balatonhoz tartozó terület Ny-i részén. A Tapolcai-medence É-i és Ny-i szomszédságából érkező vizeket befogadó Eger-víz jelentős szakaszon széles és lapos felszínen halad. Ezért a lejtőről érkező vizeknek a főmeder elérése előtt jelentős a beszívargási és a párolgási vesztesége.

A k ő z e t t a n i f e l é p í t é s a felszíni vízkészlet kialakításában igen számottevő. Legkevesebb a felszíni víz a jó és az igen jó víztároló kőzeteken. A 7. t á b l á z a t mutatja a különböző vízgazdálkodású kőzetek elterjedését a nagyobb vízgyűjtőkben.

A lefolyást csökkentő igen jó vízgazdálkodású kőzetek aránya a Séd vízgyűjtőjében a legnagyobb. A litológiai felépítés a terület túlnyomó részén nem játszik különösebb pozitív szerepet a felszíni vízkészlet növelésében.

Az erdő negatív hat a felszíni vízkészlet növekedésére. A Gerence vízgyűjtőjének erdősültsége jelentősen kiemelkedik (8. táblázat). A Torna-patak és a Balaton-felvidék patakjai vízgyűjtőinek fedettsége átlag körüli. A Gaja- és a Séd-patak vízgyűjtője a legkevésbé fedett. Az erdőknek a befogadótól való távolsága alapvetően befolyásolja a hordaléktermelést a hegynyelven és a dombságon. A víztározók feltöltődése pedig a hordaléktermelés legszorosabb függvénye. Legkedvezőbb a helyzet a Gerence vízgyűjtőjén, ahol a hegységi felszínt csaknem összefüggő erdő fedi. A hordaléktermelés tehát viszonylag itt a legkisebb. A Cuha vízgyűjtője közbeeső esetként értékelhető, hiszen az általában meredek domborzatú felszínt nagy foltokban (a sasbércek tetőszintjén) fedi erdő. Jelentős hordaléktermelés feltételezhető a Déli-Bakonyban, ahol igen tekintélyes a mezőgazdasági művelésű lejtők kiterjedése.

A felszíni vízkészlet mennyiségére ható, térben és időben stabil geotényezők szinte minden vízgyűjtőben sajátosan összegződnek, azaz különbözően befolyásolják a csapadékból származó lefolyást.

8. TÁBLÁZAT

Az erdő területi aránya (%) a Bakonyvidék nagyobb vízgyűjtőiben
(Számította: LOVÁSZ GY.)

Vízgyűjtő	%
Torna-p. (Karakóig)	31,2
Gerence-p. (a tájhatárig)	61,1
Cuha-p. (Bakonybánkig)	44,8
Gaja-p. (a tájhatárig)	19,0
Séd-p. (a Gaja-p. torkolatáig)	25,8
Balaton vízgyűjtő (Eger-víz nélkül)	34,0
Eger-víz (torkolatig)	36,4

Az összhatás legkedvezőtlenebb a Cuha vízgyűjtőjében. A nagy vízbefogadó képességű karbonátos kőzeteket mindenütt erdő fedi. Itt tehát a beszívargás számára kitűnőek a feltételek.

A legkedvezőbb összhatás a Gaja- és a Torna-patak vízgyűjtőjében valószínűsíthető, ahol a nagy területű laza üledékek általában meredek domborzatú területen fordulnak elő. Így az utóbbi jól ellensúlyozza az előbbinek a hatását.

9. TÁBLÁZAT

A ≥ 100 mm havi csapadékösszegek (1901–1980) relatív valószínűsége (P%) a Bakonyvidéken (Az OMSz adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Állomás	tszf. m	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	IV–XI.
Keszthely	117	7	10	27	24	17	11	15	13	15,5
Pápa	154	3	8	19	17	11	8	12	8	10,7
Nagyvázsony	268	5	14	16	18	12	11	11	14	12,6
Városlőd	294	9	22	22	21	15	16	17	18	17,5
Herend	341	15	17	23	19	18	13	15	20	17,5
Zirc	397	11	23	18	21	23	15	18	18	18,4
Közép érték		8	16	21	20	16	12	15	15	

A térben és időben instabil tényezők között az eső- és a hócsapadék döntő jelentőségű a felzíni vízkészlet alakításában.

Az esőcsapadék intenzitása és mennyisége együttesen fejti ki hatását. Szerepük áprilistól novemberig számottevő. A hegység néhány állomásának 100 mm és azt meghaladó havi csapadékösszeg-valószínűsége elég megbízhatóan utal a napi intenzív csapadékhullás gyakoriságára (9. táblázat). A jelentős mennyiségű és intenzitású csapadékösszegek hidrológiailag másként hasznosulnak az áprilistól augusztusig és a szeptembertől novemberig terjedő időszakban. Az első öt hónapban (IV–VIII.) a magas hőmérséklet és a talajművelés tekintélyes lefolyási veszteséget okoz. A három őszi hónapban a hőmérséklet hatása visszaesik. Ebben az időszakban a nagy csapadékok hidrológiai szerepe (a belőlük lefolyásra kerülő mennyiség) jelentősebb.

A viszonylag gyér feldolgozott adat tükrében úgy tűnik, hogy júniusban és júliusban alakul ki a relatív valószínűség évi maximuma (20–21%). A két őszi hónapban is tapasztalható az értékek némi növekedése a nyár végi (VIII.) ún. másodlagos maximumhoz képest.

A gyakorisági értékeknek szinte minden hónapban sajátos kapcsolatuk van a vertikummal. A legnagyobb a növekedés májusban és augusztusban, a legkisebb júniusban és júliusban. Ezekben a paraméterekben igen jól tükröződik a fronthelyzetekhez kötődő és a helyi turbulencia által keletkezett nagy csapadékoknak a vertikummal való kapcsolata. A zivatarokra a domborzatnak kisebb a hatása.

A nyolc hónapos időszak közepes valószínűségi értékei (9. táblázat) azt látszanak igazolni, hogy a nagy csapadékoknak jól kirajzolódó kapcsolata van a domborzati viszonyokkal. A gyakorisági értékek jelentősen növekednek a legmagasabb hegységrészen (Zirc). Ezzel csaknem hasonló a valószínűség a tengeri légtömegáramlás irányával közel azonos széles szerkezeti árokban (Herend, Városlőd). A Déli-Bakony fennsík jellegű területén jelentős csökkenés tapasztalható (Nagyvázsony). Olyan peremeken, ahol a hegység meredeken emelkedik ki szomszédságából, ismét növekszik a nagy csapadékok valószínűsége (Keszthely).

A 80 mm feletti napi csapadékösszegek regionális vizsgálatának eredményei (PÉCZELY GY. 1962) nagymértékben egyeznek a fenti paraméterekkel. Ennek az analízisnek a tükrében az is igazolódott, hogy a felszíni vízkészlet szempontjából az É-ÉNy-i hidegfront átvonulásával kapcsolatos makroszinoptikus helyzetek szerepe a legdöntőbb. Ezek legfőképpen a legmagasabb Északi-Bakonyban váltanak ki 80 mm-nél nagyobb napi csapadékokat.

A nyári félévi (áprilistól szeptemberig) zivatartevékenység kiemelkedő maximuma júliusban van (GÖTZ G.—PÁPAINÉ SZALAI G. 1966). Gyakoriságuk maximuma (12–13 nap) a Déli-Bakony területére esik. A 10 éves (1956–1965) adatok tükrében szinte hónapról hónapra változik a kép. Áprilisban a Déli-Bakony tűnik ki évi zivatargazdagságával (4–5 nap) a többi hegységrésszel szemben. Júliusban, mint említettük, a Déli-Bakonyban a leggyakoribb a zivatartevékenység. Hasonló a helyzet augusztusban és szeptemberben is.

A fenti elemzés hidrológiai értékeléseként megállapítható, hogy a nagy csapadékoknak elsősorban az Északi-, másodsorban a Déli-Bakonyban van pozitív szerepük.

A téli évszak hócsapadékában lényegében a késleltetett lefolyás szempontjából vehető számításba. A havas napok száma a vertikumban jelentős mértékben növekszik. A hótakarós napok száma az Északi-Bakonyban a legtöbb (PÉCZELY GY. 1966). Az ott jellemző átlagosan 60 naphoz képest a Keszthelyi-hegységben, a Déli-Bakonyban és a Balaton-felvidéken csak 40–45 a hótakarós nap. Hidrológiai szempontból a havas időszakban folyékony állapot-

ban megjelenő vízmennyiség a legfontosabb, hiszen ez kerül lefolyásra, ill. beszivárgásra. Ez a mennyiség decembertől márciusig jelentős mértékben változik (PÉCZELY GY. 1968). A módosulások a hegységen belül is jelentősek. Decemberben a havi átlagos csapadék mennyiségének még csak 5—20%-a halmozódik fel a felszínen a késleltetett lefolyás számára.

Az Északi-Bakonyban a legtöbb (15—20%), a Keszthelyi-hegységben és a Balaton-felvidéken a legkevesebb (5—10%). Januárban a felhalmozódás mértéke növekszik, ennek megfelelően mérséklődik a lefolyásra és beszivárgásra kerülő víz mennyisége. Az Északi-Bakonyban és a Keszthelyi-hegységben a havi csapadékösszegeknek 30—40%-a, a Déli-Bakonyban 25—30%-a, a Balaton-felvidéken pedig 20—25%-a halmozódik fel. Februárban a Bakonyban két ellentétes folyamat fejlődik ki. A hegység ÉNy-i oldalán még a minimális felhalmozódás jellemző (10%), de a DK-i területeken már több a lefolyásra ill. beszivárgásra kerülő vízmennyiség, mint a havi csapadékösszeg. Ez a többlet a Keszthelyi-hegységben és az Északi-Bakony DK-i oldalán 10—15%, másutt azonban csak 5—10% közötti. A hóolvadásból származó területi vízbevitel többlet márciusban a legnagyobb. A Déli-Bakony ÉNy-i részén eléri a 40—50%-ot is, míg a Keszthelyi-hegységben, a Balaton-felvidéken, valamint az Északi-Bakony ÉNy-i területein 30—40%. Az Északi-Bakony DK-i oldalán a legkevesebb, mindössze 20—30%.

1.5.1.2. Felszíni vízkészlet

A vízfolyások sok évi vízáadó képességét a 10. táblázat adatai mutatják. A kirajzolódó kép rendkívül heterogén. A készlet kialakításában a természeti környezeti adottságok épp úgy szerepet játszanak, mint a társadalmi-gazdasági tényezők. A Tapolca-patak kiemelkedően magas értéke nyilvánvalóan Tapolca város hatásával értelmezhető. Ez annál is inkább valószínű, mert a szomszédos vízfolyás (Köteles-patak) vízszállítása csaknem egy nagyságrenddel alacsonyabb. Hasonló okokkal hozható összefüggésbe a Hévíz-Tábori-csatorna vízhozama is, amelyet természetesen elsősorban Hévíz és Keszthely befolyásol. A bánya- ill. üzemi vizek, valamint Ajka város szerepe tükröződik a Csinger-patak kiemelkedő fajlagos értékeiben is. A felszíni vízkészlet időbeli dinamikájába a 11. táblázat enged betekintést.

A reprezentatív bemutatást szolgáló vízgyűjtők meggyőzően igazolják, hogy a maximum a kora tavaszi, ill. késő téli időszakra (február, március)

10. TABLÁZAT

A Bakonyvidék felszíni vízkészlete (A TVK 1964. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Vízfolyás	Vízmérce helye	Vízgyűjtő km ²	LKQ l/s.km ²	KÖQ l/s.km ²	NQ 1 % l/s.km ²
Torna-p.	Ajka	85	0,41	2,94	42
Csinger-p.	Ajka	36	0,28	4,17	28
Padragi-p.	Kolontár	33	—	3,03	25
Csigere-p.	Devecser	83	0,06	2,77	39
Kígyós-p.	Kisberzseny	126	0,04	2,38	40
Bittva-p.	Nyárád	124	0,04	2,82	53
Pápai-Bakony-ér	Pápa	56	0,36	2,68	35
Gerence-p.	Takácsi	233	0,04	3,00	50
Sokoróalji-Bakony-ér	Koroncó	431	0,06	1,62	46
Cuhai-Bakony-ér	Bakonybánk	277	0,05	1,99	37
Nyiki-ér	Bársonyos	32	—	3,13	22
Concó-p.	Nagyigmánd	251	—	1,59	53
Gaja-p.	Fehérvárcsurgó	273	0,07	2,93	54
Séd-p.	Ósi	513	1,07	3,02	33
Eger-víz	Szigliget	366	0,55	3,28	75
Tapolca-p.	Szigliget	40	9,5	15,0	31
Köteles-p.	Szigliget	60	0,08	2,50	35
Lesence-p.	Szigliget	100	0,07	2,80	44
Hévíz-Páhoki-csat.	Keszthely	171	1,46	5,85	—

alakul ki, a hóolvadás hatására. A nyári csapadékmaximum csaknem mindenütt érezteti hatását, de nem azonos időpontban. A másodlagos őszi csapadékmaximum viszont sehol sem tükröződik a készlet növekedésében.

A leglényegesebb készlet ingadozás az Északi-Bakony DK-i és K-i területén tapasztalható (Gaja-patak). Az Északi-Bakony D-i és a Déli-Bakony É-i, valamint ÉNy-i vidékén az előző területhez hasonló a vízbőség, de a készletingadozás kevésbé szélsőséges (Torna-patak). Az Északi-Bakony É-i része (Cuha-patak) és az ehhez csatlakozó elővidék (Pannonhalmi-dombság) az egész hegység vízben legszegényebb térségei közé tartozik.

A havi vízhozamok (KÖQ, NQ) és csapadékösszegek kapcsolatára tájékoztató jellegű adatokat nyújtanak a 12. táblázat adatai. A legszorosabb összefüggés - amely közepes erősségű - tavasszal és nyáron rajzolódik ki. A havi NQ értékekkel való kapcsolat már kissé valóságghűbb képet tár fel a két tényező között. A legszorosabb összefüggések ősszel (október) vannak, holtott - mint említettük - a másodlagos csapadékmaximum sehol sem alakított ki - havi szinten - csapadéknövekedést.

11. TÁBLÁZAT

A havi közepes vízszállítás (m^3/s) és fajlagos lefolyás ($l/s.km^2$) a Bakonyvidék néhány vízfolyásán (A VITUKI adatai alapján összeáll. és számította: LOVÁSZ GY.)

Vízfolyás		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Torna-p.	m^3/s	2,62	2,78	3,12	2,05	1,67	1,89	1,88	1,33	1,14	1,49	2,00	2,47	2,06
Karakó	$l/s.km^2$	5,26	5,58	6,27	4,12	3,35	3,80	3,78	2,67	2,29	2,99	4,02	4,96	4,14
Séd	m^3/s	1,29	1,45	1,43	1,33	1,28	1,38	1,61	1,64	1,48	1,37	1,34	1,33	1,47
Hajmáskér	$l/s.km^2$	3,22	3,62	3,57	3,32	3,20	3,45	4,02	4,09	3,70	3,42	3,35	3,32	3,67
Gaja-p.	m^3/s	1,14	1,44	2,11	1,02	1,04	1,48	0,90	0,69	0,54	0,73	0,93	1,14	1,13
Fehérváracsurgó	$l/s.km^2$	4,18	5,28	7,73	3,74	3,81	5,42	3,30	2,53	1,98	2,67	3,41	4,18	4,14
Cuhai-Bakony-ér	m^3/s	0,56	0,83	0,63	0,66	0,43	0,28	0,36	0,36	0,21	0,34	0,39	0,47	0,46
Bakonybánk	$l/s.km^2$	2,02	3,00	2,27	2,38	1,55	1,01	1,30	1,30	0,76	1,23	1,41	1,70	1,66
Pándzsa-ér	m^3/s	0,08	0,11	0,11	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,06	0,08	0,10	0,07
Pannonhalma	$l/s.km^2$	2,67	3,67	3,67	2,67	2,00	1,67	1,67	1,33	1,00	2,00	2,67	3,33	2,33
Hajagos-p.	m^3/s	0,67	0,84	0,57	0,60	0,32	0,39	0,45	0,28	0,27	0,42	0,50	0,57	0,50
Vinár	$l/s.km^2$	4,64	5,82	3,95	4,16	2,22	2,70	3,12	1,94	1,87	2,91	3,46	3,95	3,46

12. TÁBLÁZAT

A havi csapadék és a havi lefolyás korrelációs együtthatói
(Az OMSz és a VITUKI adatai alapján számította: LOVÁSZ GY.)

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Torna-p.	KÖQ	0,16	0,52	0,37	0,54	0,40	0,27	0,78	0,51	0,10	0,44	0,30	0,35
Karakó	NQ	0,56	0,46	0,32	0,65	0,67	0,27	0,69	0,28	0,40	0,73	0,33	0,51
Séd-p.	KÖQ	-0,16	0,50	0,36	0,12	0,21	0,14	0,18	0,53	-0,02	0,09	0,20	0,12
Hajmáskér	NQ	0,42	0,36	0,48	0,09	0,25	0,14	0,41	0,27	0,15	0,73	0,06	0,39

A felszíni vízkészlet túlnyomórészt a csapadék közvetlen összefolyásából keletkezik. Kisebb hányada a felszín alatti vízkészlet forrásokban napvilágra kerülő része. Ennek mennyisége – azonos klimatikus viszonyokat feltételezve – elsősorban két környezeti tényezőnek, a domborzatnak és a kőzet-tani viszonyoknak a függvénye. A többi tényező (erdő, talaj, művelési ág) alárendeltebb szerepet játszik.

A csapadék nélküli időszakból származó készlet általában elég tekintélyes (13. táblázat). Ezen adatok értelmezésekor feltétlenül figyelembe kell venni a társadalmi-gazdasági hatásokat is. A Séd feltűnően magas értékei Veszprém és Hajmáskér hatását valószínűsítik. A dombvidéki felszínre kiterjeszkedő Pándzsa-ér magas összege a domborzat hatását tükrözi. A heves csapadékok felszíni vízkészletnövelő hatása mérsékelt. A mezőgazdasági művelés alatt álló enyhe hajlású lejtőkön a párolgási és a szivárgási veszteség is tekintélyes.

13. TÁBLÁZAT

A felszín alatti vizek részesedése (%) a felszíni vízkészletből
(Számította: LOVÁSZ GY.)

Torna-p., Karakó	51,4
Séd-p., Hajmáskér	81,7
Gaja-p., Fehérvárcsurgó	45,2
Cuhai-Bakony-ér, Bakonybánk	43,4
Pándzsa-ér, Pannonhalma	57,1
Hajagos-p., Vinár	26,4

A havi KöQ évi járása kitűnően mutatja a forrásokból származó készlet változását (14. táblázat). A Torna- és a Séd-patak adatai a települések hatását tükrözik. A társadalmi-gazdasági befolyást leszámítva úgy tűnik, hogy a forrásokból érkező vízmennyiségek februárban, márciusban és áprilisban a legjelentősebbek. A minimum a maximális vízfogyasztás időszakában nyáron ill. a nyár végén (augusztus) van.

A kis vízgyűjtőkben végzett kutatások során a kőzetfajták hidrológiai szerepére is sikerült adatokat gyűjteni. Az Északi-Bakonyban és a Balatonfelvidéken végeztünk vízforgalom-vizsgálatokat. Ezekben ún. hidrológiai típusokat lehetett kimutatni, amelyek sajátos vízgazdálkodásúak (15., 16. táblázat).

14. TÁBLÁZAT

A felszín alatti vízkészletből havonként felszínre érkező mennyiségek (KQ) a Bakonyvidék néhány vízgyűjtőjében (összeáll.: LOWÁSZ GY.)

Vízfolyás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Torna-p., Karakó	1,32	1,33	1,35	1,04	0,94	0,96	0,88	0,80	0,81	0,89	1,16	1,26	1,06
Séd-p., Hajmáskér	1,05	1,11	1,16	1,86	1,06	1,08	1,20	1,29	1,26	1,15	1,09	1,08	1,20
Gaja-p., Fehérvárcsurgó	0,51	0,62	0,88	0,67	0,59	0,52	0,31	0,29	0,31	0,35	0,49	0,62	0,51
Cuhai-Bakony-ér, Bakonybánk	0,23	0,30	0,34	0,33	0,22	0,11	0,12	0,09	0,11	0,14	0,19	0,26	0,2
Pándzsa-ér, Pannorhalm	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,04
Hajagos-p., Vinár	0,19	0,26	0,24	0,20	0,14	0,12	0,14	0,12	0,17	0,23	0,21	0,24	0,19

Az ariditási index (H) tájékoztatást ad az évi víz-ellátottság mértékéről. Minél kisebb az értéke, annál kedvezőbb az ellátottság. A módosulások mind horizontális, mind vertikális irányban számottevőek. Az azonos magasságú hegységi peremvidék Ny-i előterében lényegesen kedvezőbbek a viszonyok, mint a K-i előtérben (pl. Sümeg 102 m tszf. H : 1,18, Öskü 171 m tszf. H : 1,25). Megfigyelhető az is, hogy a Bakony Ny-i peremén ÉK felé haladva egyre kedvezőbb a víz-ellátottság; Sümeg térségében pl. H : 1,18, de Réde területén H : 1,04. Úgy tűnik viszont, hogy a hegység DK-i peremén ÉK felé haladva az ellátottság csökken. A Keszthelyi-hegység Ny-i peremén (Zalaszentő 195 m a tszf.) H : 0,88, a Tihanyi-félsziget környékén (Balatonfüred 146 m a tszf.) már H : 1,11, de a Veszprém—Devecseri-árok K-i kapujában (Öskü 171 m a tszf.) H : 1,23, azaz a legnagyobb. A magasság növekedésével az ariditás csökken, azaz a vízellátottság javul. A H : 1,0-nál kisebb érték azt jelzi, hogy több a csapadék, mint a lehetséges (poten-

15. TÁBLÁZAT

Az Északi-Bakony hidrogeológiai típusai és kisvízi lefolyásai (1973),
1/s.km² (Összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Típus	Km ²	Tavaszi	Ősz
Hordalékkúp (homok, homokos kavics)	187	-1,0	0,11
Homokkő-konglomerátum	73	1,1	0,56
Karbonátos kőzetek	226	2,8	0,35
Vulkánikus kőzetek	13	8,3	0,04

16. TÁBLÁZAT

A Balaton-felvidék hidrogeológiai típusai és kisvízi lefolyásai (1974),
1/s.km² (Összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Típus	Km ²	Tavaszi	Ősz
Hordalékkúp (homok, homokos kavics)	16,7	-27,7	14,5
Homokkő (perm)	6,3	0,5	0,5
Márga	41,7	2,9	8,5
Karbonátos kőzetek	114,5	18,1	16,3

ciális) párolgás. A negatív területi vízháztartás 225 m tszf. alatt valószínűsíthető. Ettől az átlagtól azonban jelentős eltérések is lehetnek a hegységbeli fekvés, ill. az uralkodó légtömegáramlás irányával szemben elfoglalt helyzet függvényében.

A Keszthelyi-hegységben pozitív területi vízháztartás feltételezhető, hiszen már 195 m tszf-i magasságban (Zalaszentő) is kisebb az ariditási index 1,0-nál.

A Balaton-felvidék negatív vízháztartású. Még a legnagyobb magasságban is meghaladja az index az 1,0 értéket (Nagyvázsony 268 m tszf. H : 1,02, Veszprém 278 m tszf. H : 1,13).

A Déli-Bakonyban általában a pozitív vízháztartási állapot uralkodik. A K-i peremvidéken azonban már negatív viszonyok feltételezhetők.

A z É s z a k i - B a k o n y N y - i r é s z e p o z i t í v , a K - i o l d a l a v i s z o n t n e g a t í v v í z h á z t a r t á - s ú n a k v a l ó s z í n ű s í t h e t ő . A Ny-i, ÉNy-i légtömegáramlás-sal kedvezőbb helyzetben lévő területeket reprezentálja pl. Borzavár (422 m tszf. H : 0,87) és Zirc (197 m tszf. H : 0,92). Az "esőárnyékos" fekvésben levő K-i oldalt viszont Tés (463 m tszf. H : 1,01) illusztrálja. Az ehhez a hegység részhez É felé csatlakozó P a n n o n h a l m i - d o m b s á g o n i s n e g a t í v a t e r ű l e t i v í z h á z t a r t á s (Pannonhalma 270 m tszf. H : 1,19).

1.5.2. Felszín alatti vizek

1.5.2.1. A geológiai képződmények vízföldtani értékelése

A legidősebb képződmény, a p a l e o z ó o s fillit vízrekesztő. A hegyvidék DK-i sávjában bukkan felszínre. A Balaton-felvidék perm rétegösszleteinek hasadékvizeit vezeti a felszínre.

A p e r m képződményeit alapbreccsa, konglomerátum és homokkő alkotja. Közepes víztároló képességűek. Főleg hasadékvizek jellemzik. Felszíni kibúvásaik a táj 1,2%-án mindössze 46 km²-t foglalnak el.

A t r i á s z vízföldtani jelentősége a karsztvíz szempontjából fontos. Települési és szerkezeti helyzetük szerint három - többnyire elszigetelt - vízemelet különböztethető meg (SCHMIDT E.R. 1962). Az alsóba tartozik a sejtes dolomit, amely jó víztároló. A márgás rétegekkel váltakozó lemezes mészkő (vastagsága kb. 400 m) közepes víztartó. A középső víztároló rétegcsoporthoz alul dolomitból, felül mészkőből áll. A legjelentősebb szint a nóri-rhaeti fődolomit és dachsteini mészkő. Víztároló, vízáradó és vízvezető képessége egyaránt kiváló. Vízzátlítási tényezője Nyírad térségében $2,2 \times 10^{-2}$ m/s (SCHMIEDER A. 1974). A triász összlet teljes vastagsága 3000 m körülire becsülhető. A dolomitfelszín 532 km²-en, a táj 14%-án biztosítja a karsztvíz vízutánpótlását a csapadékból.

A j u r a képződményeket általában mészkő képviseli. Vízföldtani szempontból egységesek; a dachsteini mészkővel azonos hidrogeológiai emeletbe tartoznak.

A k r é t a rétegsor változatos. Jó víztároló, lemezes és márgás mészkő-összletekben rossz vízáteresztő és víztároló, kevés rétegvizet tartalmazó márga és agyag, valamint kőszéntelepes összletek települnek. Ennek következtében több, egymástól független vízemelet jöhet létre. Az alsó kréta mészkövek jelentősége nagy, mivel ezekben van a tapolcai mélykarsztvíz. A bauxitképződmények - sajátos települési helyzetük miatt - külön értékelendők. Vízáteresztő lepelként előfordulási területeiken a beszivárgást csökkentik.

A z e o c é n rétegsor egyhangú. Alsó része vízrekesztő, kevés rétegvizet tároló agyag, homok, homokkő és kőszenes összletek váltakozásából áll. A középsőeocén karsztos mészkőösszletek hasadékvíztárolók, a felsőeocén rétegekben pedig vízrekesztő márgás szintek találhatók.

A z o l i g o c é n képződmények jelentősége vízföldtani szempontból alárendelt. Alsó részében vízrekesztő kőszéntelepes csoportot (Szápár), kö-

zepső és felső részében közepes és jó vízvezető képességű pórusvítároló homok-kavics összleteket különíthetünk el.

Vízföldtani szempontból a triász után a miocén képződmények a legjelentősebbek. Nagy felszíni elterjedésük és vastagságuk mellett szerepüket gyakorlati vonatkozások is kiemelik (kőszénbányászat, vízellátás). Várpalota környékén a badeni kőszéntelepés rétegek többszintű rétegvítároló rendszerre utalnak.

A Bakonyvidék Ny-i részén zömmel konglomerátum és kavicsrétegek váltakoznak, amelyeket néhol küzbetelepült vízzáró kőszénrétegek harántolnak. A konglomerátum kitűnő és egységes hasadékvítároló. Fedőjében a bizonytalan korú kavicsban sok helyen talajvízemelet képződött. Vízrendszere többnyire nem függ össze a karszttal. Mészkösszleteinek felszíni kibúvásai a közép-táj területének 7%-án közvetítik a beszivárgó vizeket a mélykarsztvízbe és a szarmata mészkövek rétegekarsztvíz-tárolóiba.

A felsőmiocén "pannóniai" rétegek vastagságuknál és nagy kiterjedésüknél (550 km²) fogva igen jelentősek. A hegységperemi összlet alapkonglomerátum-, kavics- és homokrétegeit rétegtani és vízföldtani szempontból nehéz elkülöníteni a középsőmiocén sorozattól. Rétegvízrendszere bonyolult. A pontusi és pliocén rétegvulkáni képződmények vízföldtani szerepe csekély. A bazalttufa többnyire vízrekesztő. Így rossz víztároló, a bazaltláva közepes vízádó, hasadékvíz tároló.

A negyedidőszak i üledékek nagy kiterjedésükkel közel 2000 km²-en igen jelentősen befolyásolják a felszíni beszivárgásból a mélyebb rétegekbe irányuló vízmozgást. A pleisztocén lösz, futóhomok és a folyóvízi eredetű kavics változó vízádó képességű, míg a lejtőtörmelék és a völgytalpi hordalék kitűnő víztároló és vízádó. A talajvízkutak zöme az utóbbi képződményre települ.

A felszín víznyelő- és a rétegek vízáteresztő képessége, a domborzati viszonyok és az erdősiltség figyelembevételével különböző beszivárgási területek jelölhetők ki. A beszivárgási tényezők értékeit a 17. táblázat mutatja.

Nem hanyagolhatók el a mezőgazdasági művelésű enyhe lejtésű területek beszivárgási viszonyai. Legkedvezőbbek ott, ahol a hegyláb felszíneket, a dolomit térszínek peremét, a dolomittörmelékes és kavicsos összleteket vékony talajtakaró fedi. Az itt beszivárgó csapadékvizek a mélyebb rétegekbe is eljutnak, s a karsztvizeket is táplálják.

1.5.2.2. Felszín alatti vízfajták és területi rendszerük

Három karsztvíz típust különböztethetünk meg: a fő-, mély- és magaskarsztvizet.

A Bakonyvidéken a főkarsztvíz uralkodik. Tároló kőzete a földolomit és a mezozoós mészkő. Vastagságuk meghaladja az 1500 m-t.

17. TÁBLÁZAT

A beszivárgási együttható értéke különböző litológiai felszíneken
(ALUTERV 1984. évi adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)

Beszivárgási együttható	Képződmény összevonás
1,0	középső-és felsőtriász mészkő és dolomit (fő- dolomit és dachsteini mészkő)
0,7	jura mészkő (pl. krinoideás-brachiopodás mészkő) kréta mészkő (pl. orbitolinás requieniás mészkő)
0,6	eocén, miocén és pliocén mészkő
0,5	egyéb triász képződmények (tűzköves, márgás do- lomit, kösszeni márga, agyagos palás rétegek, pados-márgás kifejlődésű alsótriász összletek, kavics-homok (pleisztocén)
0,4	löss-homok (pleisztocén), dolomit-törmelék
0,3	kréta márga, homokkő, konglomerátum kavics-homok-homokkő (miocén) lejtőtörmelék

A mélykarsztvíz a Bakony DNy-i és ÉK-i részén a fődolomit- és a dachsteini mészkőterületeken alakul ki. Hőmérséklete és vegyi jellege is különbözik a főkarsztvíztől.

A magaskarsztvíz a Balaton-felvidéken jellemző. A szerkezeti és litológiai sajátosságok következtében több önálló vízháztartású emelet alakult ki.

A karsztvíz szivárgásának irányát a nagyszerkezeti viszonyok által meghatározott dőlésirányok és tektonikai elemek határozzák meg. A fődolomit vonulat mentén sugár irányú áramlás tételezhető fel, amely a hegységperemek DK-i része felé tart.

A Keszthelyi-hegységben D-i és Ny-i az áramlás iránya s a mélykarsztvíz táplálja.

A Balaton-felvidéken a magaskarsztvíz a megcsapoló völgyek és a fő erózióbázis felé áramlik.

A hosszú évek óta tartó és növekvő nyirádi bányászati tevékenység hatására a karsztvizeknek két uralkodó áramlási iránya alakult ki. Az Északi-

Bakony felől Tapolcafő—Gyepükaján—Sümeg vonalán és a Déli-Bakony felől Őcs—Pula irányába. A karsztvíztároló megcsapolása az 1960-as évektől növekedett, míg az 1980-as évektől a $300 \text{ m}^3/\text{p}$ körüli értéken stagnál.

A Bakony és térségének vízutánpótlása $700 \text{ ezer m}^3/\text{nap}$ ($490 \text{ m}^3/\text{p}$) körüli értéke $8,5 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ -os átlagos beszivárgási tényezőnek, mintegy 40%-os beszivárgási százaléknak felel meg. A megcsapolások következtében kb. 20%-kal csökkent a kisvízfolyásokat tápláló források hozama. A felszálló típusú langyos források elapadnak és csökken a rendszer statikus vízkészlete. Ez jelzi, hogy megromlott a vízháztartási egyensúly.

A természetes karsztvízszint, amelyet először SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1941) ábrázolt, számottevően megváltozott. Az eredetihez képest 100—110 m-re lesüllyedt. A Tapolcai-öblözetben már több mint egy évtizede a Balaton vívjára alatt 20—25 m-re volt található (BÖCKER T. 1976).

A víztelenítés környezeti hatásainak rendszere vizsgálatában az utóbbi években súlyponti helyet kapott a bányavízemelés és a 39°C hőmérsékletű, gyógyhatású Hévízi-tóforrás hőmérséklet- és hozamcsökkenésének kapcsolata. Hazánk páratlan természeti kincsének megmentése érdekében rövid időn belül határozott intézkedéseket kell tenni, még mielőtt helyrehozhatatlan károk következnek be a tóforrás állagában.

A rétegek karsztvízrendszere a főkarsztvízszint közelében alakult ki. Pápa és Ukk térségében a kréta vízrendszere 80 m-rel emelkedik a főkarsztvízszint fölé.

Az eocén kőzetek vízei főleg szén- és bauxitelőfordulások fedőrétegeiben ismertek. Önálló emeletet alkotnak, amelyet az ezekből a rétegekből fakadó források is bizonyítanak. A víz szintjét befolyásolják a veszprémi és a várpalotai bányák, valamint az Iszkaszentgyörgy térségében történő aktív vízszint-süllyesztés. Ennek mennyiségi adatai a 18. táblázatból olvashatók le.

A szarmata mészkőben levő víz a Tapolcai-medencében a főkarsztvízzel közvetlen érintkezésben van.

A bányavidékek területén jelentősebb rétegvíztároló rendszer a medencék és a hegységi előterek miocén és pannóniai összleteiben alakult ki. Elsődleges szerepük van a Várpalotai-medence miocén, a Tapolcai-medence, valamint a Bakonyalja pannóniai képződményeinek.

Hidrosztatikai viszonyait jellemzi az oldalirányból utánpótlódó karsztvíz, ill. a magasabb térszíni helyzetből betáplálódó talajvíz.

18. TÁBLÁZAT

Bányavízemelés a Bakonyvidéken, m³/perc (A VITUKI, a BKI, az ALUTERV és a KFH adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)

Év	Nyirádi bauxitbányák	Veszprémi szénbányák	Várpalotai szénbányák	Úrkúti mangánbánya
1957	4	4,8	2,6	—
1970	210	43	18	6
1974	300	43	16	6
1978	311	27	14	4
1979	307	26	16	4
1980	306	25	16	3
1981	304	24	17	3
1982	281	22	19	4
1983	270,5	52	—	4,3
1984	260,8	65,5	—	3,5
1985	237,7	73,5	—	4,1
1986	238,9	85	—	5,3

A rétegvizeket 713 db kút tárja fel (19. táblázat, URBANCSEK J. 1963, 1967, 1971, 1973, 1975, 1977, 1980, 1981). A vízáadó rétegeket különböző mélységű fúrásokkal tárják fel (22. ábra).

A pozitív nyomási állapot (23. ábra) a hegyvidék peremén, Sümegtől Győrszemereig, a Keszthelyi-hegység D-i részén és a Tapolcai-medencében, valamint néhány helyen a hegyvidék belsejében rajzolódik ki. Ez a területi elrendeződés a magasabb hegységi részek alatti vizek hidrosztatikai nyomásával is magyarázható.

A rétegvizek hőmérséklete (24. ábra) az Északi-Bakonyban 11—12 °C között, a középtáj D-i peremén 13—15 °C között van. A Keszthelyi-hegység és a Pannonhalmi-dombság területén 15 °C fölé is emelkedik.

A legcsekélyebb vízhozam (25. ábra) az Északi-Bakony és a Pannonhalmi-dombság között van (50 l/p alatt). Legnagyobb a hegyvidéki területeken, ahol a rétegvizek vízáadó képességét az oldalirányból beáramló karsztvizek jelentősen növelhetik.

A rétegek vízáadó képességét (terhelhetőségét) fajlagos vízhozamok (26. ábra) mutatják. Az értékek a karsztos területek felé fokozatosan emelkedő tendenciát mutatnak.

Összefüggő talajvíztükröt a Bakonyvidék egészén — felépítését és geomorfológiai viszonyait figyelembe véve — természetesen nem találunk, csak a peremek kevésbé tagolt hegyláb felszínein, a löszös, agyagos lejtőfelületeken van nagyobb foltokban talajvíz.

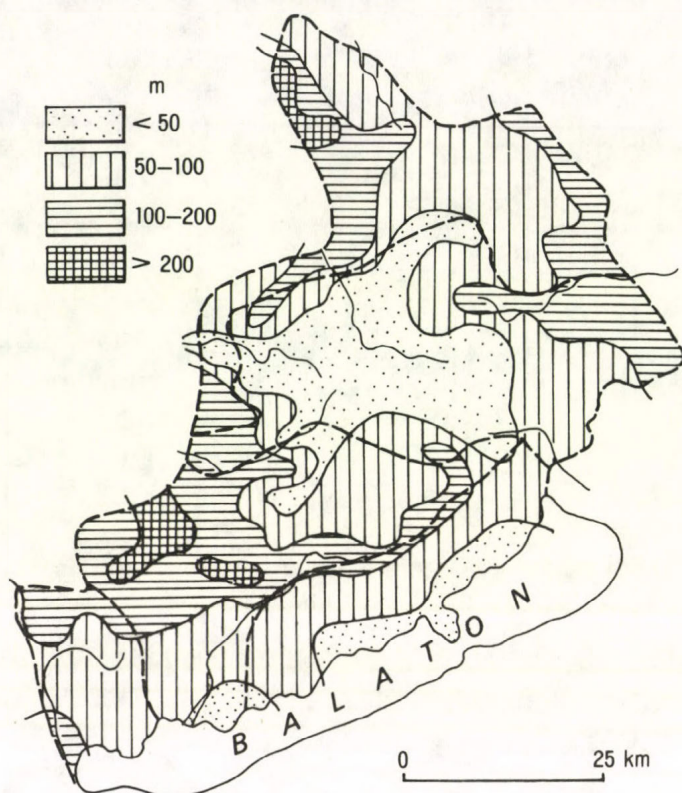
19. TÁBLÁZAT

Mélyfúrású artézi kutak jellemző vízgazdálkodási adatai a Bakonyvidéken (Magyarország mélyfúrású katasztere: URBANOSZ J. 1963, 1967, 1971, 1973, 1975, 1977, 1980. évi adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)

Kistájak	Kutak száma		Kutak átlagos mélysége	Kutat-nyugalmi vízszint		Átlagos pozitív kutak száma	Pozitív kutak aránya %	Átlagos hozam		Átlagos fajlagos hozam	Átlagos összes hozam	Átlagos vízhőmérséklet
	db	m		m	db			l/p	l/p/m			
Keszthelyi-hegység	67	120	22	16	24	125	22	1502	14,7			
Balaton-felvidék	186	71	9	24	13	428	97	11984	11,6			
Déli-Bakony	153	137	19	29	19	360	100	8998	14,4			
Északi-Bakony	155	89	26	26	17	261	75	5753	11,4			
Bakonyalja	152	107	10	36	24	275	66	8800	12,1			
A középtáj átlagai összesen	713	105	17	131	18	290	72	7407	12,8			

Kiterjedtebb talajvíztükör található a Bakonyalján, a Zirci-medencében, a Veszprém—Devecseri-árókban, a Móri-árókban és a Tapolcai-medencében. Ezekeken a területeken a mélysége általában 2—6 m között változik.

A középtáj forrásokban igen gazdag. Számuk VENKOVITS I. (1952) forráskatasztere szerint még 1000 felett volt. A hegységperemeken ritkábbak, de nagy hozamúak, az Északi-Bakonyban és a hegyvidék belsőjében gyakoribbak, de kisebb vízhozamúak. Hőfokuk általában az évi középhőmérséklet körül ingadozik, mélykarszt eredet esetén langyos.



22. á b r a. A rétegvízutak átlagos mélysége a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

A forrásokat SCHMIDT E. R. és munkatársai (1962) az alábbi típusokba sorolták:

A) Erózióbázison fakadók:

I. Karsztforrások

1. Mélykarszt eredetű (Hévíz, Tapolca)
2. Sekély közép-karszt eredetű (Inota, Várpalota, Kádárta, Veszprém).

II. Nem karsztos források

1. Völgytalpi hasadékvíz összeszivárgásából (Városlőd, Farkasgyepű: törésvonalon levő völgyek irányváltozásánál)
2. Völgytalpi peremvíz összeszivárgásából (Csehbánya, Városlőd: lepelkavics források).

B) Rétegforrások:

I. Karsztforrások

1. Dőlésirányban fakadók (Balaton-felvidék egyes forrásai)
2. Túláradozók (a Balaton-felvidéki magas karsztforrások zöme)

II. Nem karsztos források

1. Konkordáns rétegforrások (eocén, oligocén, alsó-, középsőmiocén és felsőmiocén "pannóniai" összletek és bazalt-rétegvulkánok vízfakadásai)



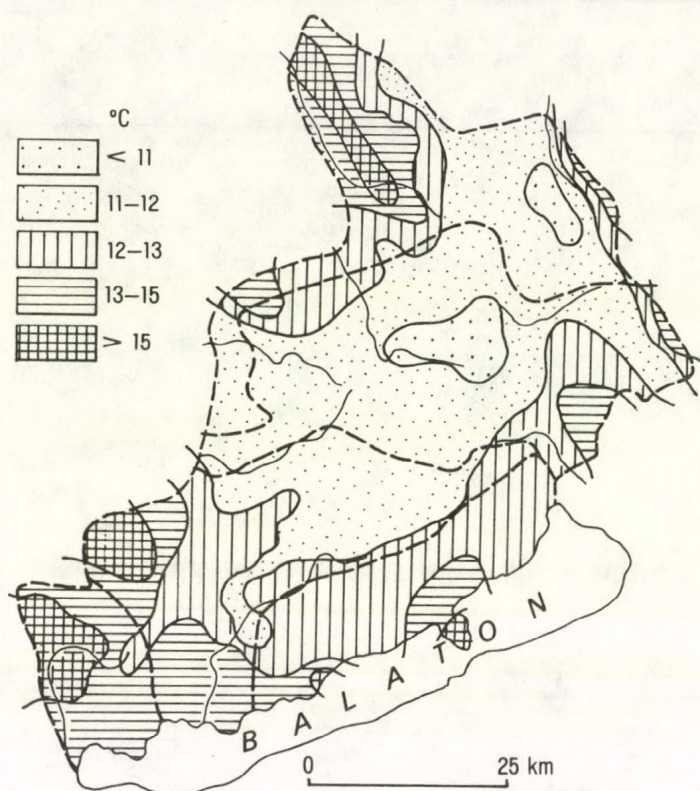
23. á b r a. A pozitív nyomásállapotú mélységi rétegvizek területi eloszlása a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

2. Diszkordáns rétegforrások (a Balaton-felvidék perm homokkőéből, valamint talajvízfakadások impermeabilis aljzaton)

Antropogén tevékenység hatására bekövetkezett fontosabb forráshozam-változások:

A Bakonyvidék jelentős természeti kincse a Hévízi-tóforrás. Felülete $47\,500\text{ m}^2$, a víz hőfoka a forráskürtő felett $38,8\text{ °C}$ -os, amely egy $17,2\text{ °C}$ -os és egy $39,4\text{ °C}$ -os komponensből tevődik össze (SÁRVÁRY I. 1976). Hozamára jellemző adatok:

	l/s	év
SZÁDECZKY-KARDOSS E.	kb. 800	1941 előtt
PAPP F.	kb. 710	1951
OBKI	613	1958



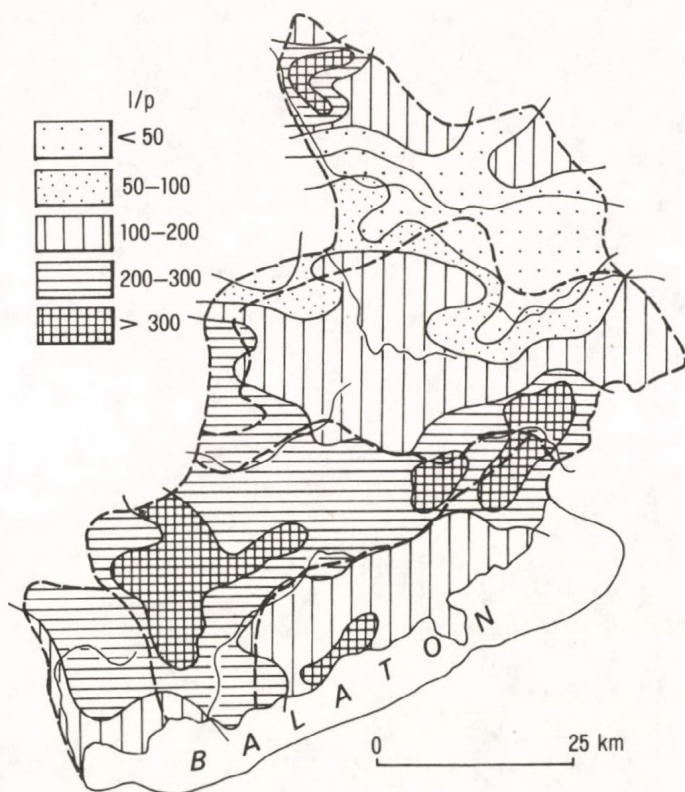
24. á b r a. A mélységi rétegvizek hőmérséklete a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

	l/s	év
OVH	559	1967
OVH	263,3	1978
RÉTVÁRI L.	kb. 300	1984

A fokozatos hozamcsökkenés a Nyirád környéki depresszió fokozódásának tulajdonítható.

A tapolcaifő forrás csoport is a nyirádi víztermelés áldozata. Az eredetileg 17–18 °C-os források 960 l/s-t adtak (PAPP F. 1941). Hozamuk 1968-ig csökkent és 1970-ben megszűnt.

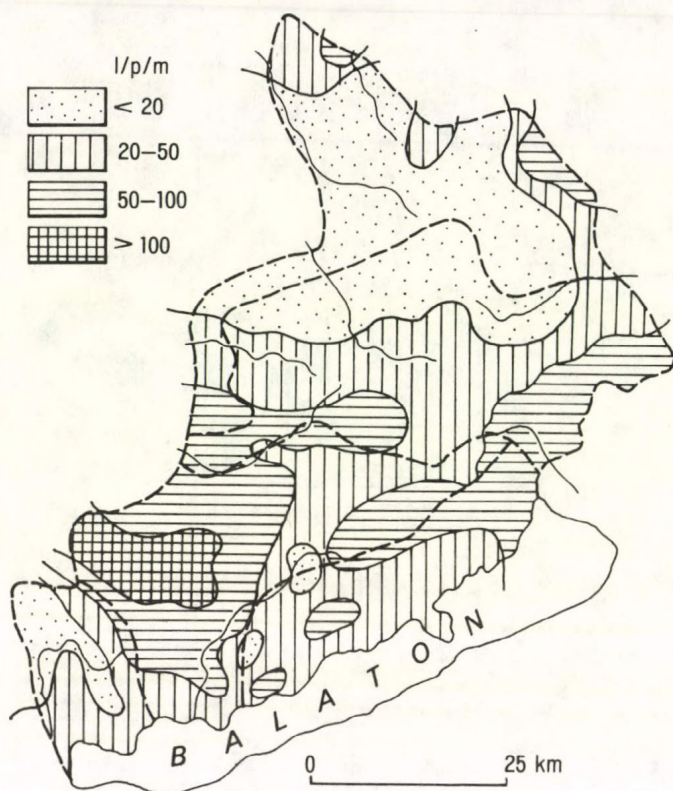
Igen értékes a Tapolca-barlang tóforrása. Vize gyengén karsztosodott szarmata mészkőből fakad, amit a triász dolomitból felszálló mélykarsztvíz táplál. Hozama sok év átlagában 375,9 l/s (OVH adat), amely 1977–78-ban erősen csökkent. Vízhőmérséklete 19 °C körüli.



25. ábra. A mélységi rétegvizek közepes vízhozama (l/p) a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

A nyirádi vízcsapolás áldozatai a Gyepükaján környéki melegvíz források is, amelyek 1968-ban apadtak el. A Kőút-forrás vize 15–18 °C-os forrástavacsát alkotott, hozama 5,8–6,7 l/s között alakult (BAUER J. 1951).

Várpalota, Pétkörnyékén a fürdőforrások hőfoka 21,5–26 °C és 19,8–23,5 °C, hozamuk 1,6 l/s és 6,7–7,5 l/s közötti volt (SCHULHOF Ö. et al. 1957). A Várpalota környéki bányavízemelés jelentős károkat okozott bennük.



26. á b r a. A mélységi rétegvizek közepes fajlagos vízhozama (l/p/m) a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)

1.5.2.3. A felszín alatti vizek kémiai jellege

A néhány vegyelemzési adatot a 20. t á b l á z a t tartalmazza (SCHMIDT E. R. 1962).

A karsztvizek, valamint a karszttal összefüggő rétegvizek és mély talajvizek kalcium-, magnézium-, hidrogén-karbonátos jellegűek. A Ca és Mg aránya a karbonátos kőzetminőségtől függ.

A felsőmiocén (pannóniai s.l.) üledékek rétegvizei az alaphegységgel határos területeken a karsztvízzel történő kapcsolatuk következtében szintén kalcium-, magnézium-, hidrogén-karbonátosak, míg a Bakonyalján és a hegységtől távolabb alkáli-, kalcium-, magnézium-, hidrogén-karbonátosak. Hasonló jellegűek a Balaton-felvidék bazaltterületeinek hasadékvizei is.

A Bakonyvidék mélységi vizeinek néhány vízkémiai adata
(SCHMIDT E. R. /1962/ adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)

	Hévíz, tó vize a kráter fölött	Keszthely vízműkút a Hunya- di J.u. sarkán	Pécselyi Megyes- kút-for- rás	Csopak Noszto- ri-for- rás	Úrkút, 165.sz. kutató- fúrás	Sümeg, Rákóczi- forrás	Veszprém, Tekeres- völgyi Csatári- forrás	Devacsér, fűrt kút a Petőfi téren	Zirc, Víz- forrás	Parkas- gyeplő, vízmű- forrás	Inota, Körös- hegyi- forrás	Ügöd, fűtési fű- forrás	Tapolca- rás
K ⁺ mg/l	6,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na ⁺ mg/l	44,67	20,70	15,30	9,50	11,80	25,50	28,60	80,40	20,50	5,80	14,40	202,50	0,70
NH ₄ ⁺ mg/l	0,00	0,00	0,10	0,00	1,20	0,30	0,00	0,90	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
Ca ⁺⁺ mg/l	87,73	74,10	129,40	107,40	286,20	124,60	72,90	37,60	102,60	94,90	112,20	269,30	74,90
Mg ⁺⁺ mg/l	37,40	43,80	15,50	39,60	72,50	5,10	28,90	22,80	13,60	39,10	36,90	129,80	41,10
Fe ⁺⁺ mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	-	0,00	0,00
Mn ⁺⁺ mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00
Cl ⁻ mg/l	25,00	3,00	4,50	3,50	442,00	2,60	0,00	3,40	1,70	7,20	4,40	223,00	0,60
HCO ₃ ⁻ mg/l	414,87	433,20	450,30	494,20	397,80	378,30	422,20	411,20	363,70	451,50	718,20	665,10	429,50
NO ₃ ⁻ mg/l	0,00	17,10	20,50	17,10	5,70	45,60	10,20	10,20	34,10	17,10	ny	752,40	0,00
NO ₂ ⁻ mg/l	0,00	ny	ny	ny	ny	0,00	ny	0,00	ny	ny	0,00	ny	0,00
SO ₄ ⁻ mg/l	94,62	35,80	27,40	26,90	84,80	36,40	22,50	14,60	27,60	15,90	ny	172,80	5,30
Összes oldott anyag, mg/l	792,10	634,20	669,50	706,00	1308,90	626,20	589,20	590,30	569,00	640,60	945,10	2424,00	557,30
Összes kemény- ség, nkf	18,90	20,47	21,70	24,17	56,86	8,62	16,88	10,54	17,49	22,32	31,10	67,63	19,96
Karbonátumny. nkf	-	19,88	20,66	22,68	18,25	17,36	-	-	16,69	20,72	31,10	30,52	19,76
Vízadó réteg kora, jellege	felsőtriász dolomit	pannó- niai	felső- triász mészke	középső- triász mészke	jura	felső- triász mészke	felső- triász dolomit	felső- triász mészke	kréta mész- ke	középső- miocén konglo- merátum	felső- triász dolomit	pannóniai mészke	kréta mész- ke

A talajvizek vegyi összetétele a törmelék anyagától függ. Szélső esetben igen magas lehet az oldott sz á r a z a n y a g t a r t a l m u k, de magnézium-szulfátos talajvizek is megfigyelhetők. Érdekes a Balaton-felvidéki savanyúvizek szénsavtartalma (Csopak) és a Hévízi-tó vizének radioaktivitása, amely törésekre és mélységi eredetre utal.

A karsztvizek természetes körülmények között minden igényt kielégítő ivóvizek közé tartoznak. Az emberi tevékenység következtében azonban állandóan károsodhatnak.

A szennyezés eredete ALFÖLDI L.—PAPP Béla (1976) szerint lehet:

a) Termelő folyamat és a fogyasztás során használt anyagok (ide tartoznak pl. a mezőgazdaságban használt trágyák),

b) hulladékanyagok, így a lakossági, ipari és mezőgazdasági hulladékok.

A Balaton-felvidék és az Északi- és a Déli-Bakony karsztvizeibe eljuthat a Bakony Művek galvanizálás utáni, fémoxidban igen gazdag zagyszennyeződése. A nitrogén alapú műtrágyák hatására a nyílt vízgyűjtő területű források vize fertőzött lehet (ALFÖLDI L.—PAPP Béla 1976). Nem elhanyagolható az emberi tevékenység hatására bekövetkező coli fertőzés sem.

A rétegvizek természetes állapotukban nem hasznosíthatók ivóvíz céljára, ha nitrát tartalmúak. A Bakonyalján Bakonyszücs—Nagydém—Sikátor—Veszprémvarsány négyszögben ez igen nagy problémákat okoz. Hasonló a helyzet az Északi-Bakonyban a Bakonyszentkirály—Bakonyoszlop—Csetény—Szápár közti egyenes mentén, valamint a Balaton-felvidéken Balatonszőlős—Barnag—Vöröstó és Káptalantóti—Mindszentkállya—Balatonhenye vonalában (Középdunántúli VIZIG, szóbeli közlés).

A talajvizek minőségére a mezőgazdasági művelés során alkalmazott nitrogén alapú műtrágyák is károsan hatnak. A szennyeződések területi elterjedéséről nincs pontos kimutatás.

1.5.3. Vízgazdálkodás és lehetőségei

A hegység felszíni vízkészletének csak igen kicsiny hányadával gazdálkodunk. Erre utalnak a korábbi Vízgazdálkodási Keretterv (1964) adatai (21. t á b l á z a t) is. Ezt a tevékenységet ugyanis jelentősen behatárolják a geológiai, ill. litológiai viszonyok. A legjelentősebb vízmennyiséget a Gaja-patak hossz-szelvényében tartják vissza. A Séd-pataknak kisebb, de bako-

21. TÁBLÁZAT

Tározók a Bakonyvidéken az 1960. évi állapot szerint
(A TVK 1964. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Lesencetomaj	halastó	71 ha
Nagyvázsony	halastó	7 ha
Örvényesi-Séd	halastó	3 ha
Gyulafirátót	halastó	53 ha
Pétfürdő	halastó	58 ha
Csór	halastó	120 ha
Iszkaszentgyörgy	halastó (3 db)	112 ha
	Összesen:	424 ha

22. TÁBLÁZAT

Tározható vízmennyiségek a Bakonyvidéken (VARSA E. 1976. évi
adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Vízfolyás	Hely	mill.m ³
Cuhai-Bakony-ér	Hódos-ér tork.-nál	4,6
Hajmás-p.	torkolatnál	1,3
Gerence-p.	Pénzesgyőr alatt	15,0
Tarján-p.	Romándnál	14,0
Vázsonyi-Séd	Pula felett	10,0
Gaja-p.	Jásdnál	6,0
Gaja-p.	Fehérvárcsurgónál	35,0
Gaja-p.	Szápári-ér tork. alatt	10,0
Veszprémi-Séd	Márkónál	10,0
Veszprémi-Séd	Berhidánál	7,0
		112,9

nyi viszonylatban még mindig számottevő a jelentősége. A vízmennyiség szempontjából kedvező adottságú Gerence-patak hossz-szelvényében elsősorban a geológiai-litológiai felépítés hat negatív a felszíni vízgazdálkodásra, ill. lehetőségére.

A hidrológiai kutatások azonban azt igazolják, hogy a lehetőségek lényegesen nagyobbak (22. táblázat).

A felszín alatti vízkészlet - jobb minősége és nagyobb mennyisége következtében - a társadalmi-gazdasági életnek szélesebb területén hasznosítható. Túlnyomó része - a geológiai adottságokból adódóan - karsztvíz. A Bakonyvidék összterületének 75%-án ez a felszín alatti vízfajta található. A rendelkezésre álló mennyiségek azonban igen szélsőségesek. A hegység területén a földtani kutatások során 6 hidrogeológiai egységet különböztettek meg (TVK 1984).

- A Balaton-felvidék karbonátos kőzetekből épült felszínén - a hegység területének kb. 9%-án - fekszik a legkisebb készlet, mindössze 28 000 m³/nap.

- Alig több, mindössze 30 000 m³/nap vehető igénybe a Keszthelyi-hegység dolomitos területén, ill. annak közvetlen közelében, azaz a Bakonynak kb. 5%-án.

- Az Északi-Bakony ÉNy-i részén, az egész hegységnek kb. 11%-án már jelentősebb, 51 000 m³/nap az igénybe vehető készlet.

- Az Északi-Bakony É-i részén csaknem kétszeres mennyiség, azaz 101 000 m³/nap áll rendelkezésre. Ez a terület a Bakonynak 14%-a.

- A csaknem egészében a Déli-Bakonyra terjeszkedő újabb hidrológiai egységben 151 000 m³/nap áll rendelkezésre. Ez a mennyiség a Bakonynak kb. 21%-án található.

- A legnagyobb készlet (240 000 m³/nap) az Északi-Bakony D-i részén van, amely az egész középtájnak kb. 15%-a.

A fenti adatok alapján számítható a Bakony karsztvíz-készletének 1 020 000 m³/nap súlyozott középértéke.

Rétegvízből származó készlet a hegységnek mindössze 25%-án fordul elő. Víznyerési lehetőség főleg az Északi-Bakony ÉNy-i előterében van, de kisebb jelentőségű terület előfordul a Tapolcai-medencében is. A rétegvíznyerésre alkalmas térség túlnyomó részén max. 35 m³/nap.km² a ki-termelhető víz, ami a Bakony egész területének 14%-a.

Valamivel nagyobb a területi terhelhetőség az Északi-Bakony távolabbi előterében, a Pannonhalmi-dombságon. Itt az összterületnek kb. 9%-án átlagosan $50 \text{ m}^3/\text{nap.km}^2$ a vízkészlet.

A fenti adatokra támaszkodó számításaink szerint a Bakony megengedhető közepes rétegvízterhelése 1440 m^3 naponta. Ez a mennyiség viszont a karsztvízkészletnek alig több, mint 1%-a.

A két vízfajtára települnek a hegység, ill. a középtáj regionális ivóvízellátó rendszerei. E tekintetben összehasonlítva a Bakonyt a többi középtájjal, megállapítható, hogy a vízellátottság lényegesen kisebb.

Az egyik rendszer a karsztvízre épülve Pápa térségétől Ajka—Halimba—Tapolca—Keszthely irányában működik, de összeköttetésben áll a Balaton É-i partjának településeit összekötő rendszerrel. Ezen a módon a Bakonynak kb. 26%-a van ellátva.

A Vértess DK-i peremének a bauxitbányászat következtében keletkező karsztvizét kapja Várpalota és közvetlen környéke.

A települések ivóvízellátásának másik módja a helyi réteg- (karszt-) vizekre települő törpevízmű. Az 1980-as állapot szerint törpevízműbe és regionális rendszerbe a Bakonynak összesen 95 települése van bekötve, vagyis a középtáj településeinek 46%-a.

A hévízfeltárás reménybeli területe nem nagy a Bakonyban. A 35—60 °C hőmérsékletű termálvíz csak a Keszthelyi-hegység Ny-i peremén és az Északi-Bakony közvetlen ÉNy-i előterében valószínűsíthető. Ez a két térség a Bakony összterületének alig 9%-át teszi ki. Ennél melegebb víz csak a Pannonhalmi-dombság É-i részén, az összterület 4%-án várható.

1.6. Természetes növénytakaró

1.6.1. Keszthelyi-hegység

A Dunántúli-középhegység legnyugatibb tagjára erős szubmediterrán jelleg, gazdag dolomitvegetáció és érezhető zalai flórahatalás a jellemző. Ritka atlanti-szubmediterrán faj itt az *Ophrys fuciflora*. Hasonló elterjedésűek a

csodabogyó fajok (*Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*), a pirítógyökér (*Tamus communis*) és a babérboroszlán (*Daphne laureola*). DK felől idáig hatol a balkán-kaukázusi mecseki zergevirág (*Doronicum orientale*). Egykor a Keszthelyi-hegységben is termett a pófók árvacsalán (*Lamium orvala*). Ritka sziklagyep elem itt a szőke oroszlánfog (*Leontodon incanus*), boreális jellegű reliktum a poloskavész (*Cimicifuga foetida*) és a ritkás szőrű kövi-foszlár (*Cardaminopsis hispida*). A dolomit bennszülött berkenye kisfajai: *Sorbus decipientiformis*, *S. andreánszkyana*, *S. latissima*.

A dolomitvegetáció eredetileg a gyenesdiási Vadleány-barlang és a vonyarci Vas-hegy környékén volt a legszebb. Az utóbbi időben sajnos erősen elfenyvesítették. A sziklagyepekben fontos elem a korongpár (*Biscutella laevigata*), a sziklai perje (*Poa badensis*) és a sárga fülű (*Sempervivum hirtum*). A nyílt sziklagyep porló dolomiton kialakult szubasszociációja (*Stipa eriocaulis-pulcherrima* subass.) sztyeprét fajokat és már az alföldi homokpusztákkal közös elemeket is tartalmaz. A zárt sziklagyep glaciális relikta a Pető-hegyen a medvefű kankalin (*Primula auricula* ssp. *hungarica*). A Keszthelyi-hegységben a Festuco-pallenti-Brometum pannonicum gyep záródása nem teljes. A karsztbokorerdők lombkoronaszintje dús - főleg csereszömörceből (*Cotinus coggygia*) álló - cserjeszinttel mozaikos. Az ősi karsztkopárok és karsztbokorerdők jórészt áldozatul estek az utóbbi évtizedekben erőltetett feketefenyvesítésnek. A kiterjedt talajmozgatások ill. a feketefenyvesek mesterséges telepítése a dolomitgerincek É-ias oldalain zárt sziklagyepben növő ritka fajokat is megtizedelte. Ez az oka annak is, hogy a mészkedvelő zárt karszttölgyesnek már csak kevés állománya maradt itt meg. Az elegyes karszterdők gazdagok, gypsintjükben tarka nádtippán (*Calamagrostis varia*) és lila csenkesz (*Festuca amethystina*) virít (Bánya-hegy, Kígyós-völgy, Büdöskút-Vadvízárók, Pető-hegy).

A Keszthelyi-hegység fenti azonális-intrazonális vegetációtípusai - a hegység geológiai sajátosságai folytán - elterjedtebbek és fontosabbak mint a zonális cseres-tölgyes erdők (*Quercetum petraeae-cerris asphodeletosum*). Az É-i lejtőkön és a völgyoldalak lösztakaróján nőnek csak a bükkös (*Melitti-Fagetum*) állományai, bennük a babérboroszlán (*Daphne laureola*) a bakonyi bükkösök felé összeköttetést jelez. Az alacsony fekvésű völgyekben érdekes a gyertyános-kocsányos tölgyes (*Quercus robori-Carpinetum*) megjelelése. Erősebb kilúgozódásra alkalmas talajokon - mészmentes alapközeten - rögtön acidofil elemek jelentkeznek; a hegység Ny-i részén, egy-két kisebb kavicsos folton savanyútalajú bükkösök (*Luzulo-Fagetum*, *Deschampsia flexuo-*

sae-Fagetum) is kifejlődnek. Vállusnál találjuk a kiszáradó láprét (Molini-etum) mellett a hegyvidék egyetlen égerligetét (Aegopodio-Alnetum, SZODFRIDT I. 1964). A száraz tölgyesek helyén ma elterjedtek a másodlagos cserjések és az ültetett fenyvesek, bennük meghonosodott ritkább körtike (Pyrola) fajokkal.

A Hévízi-tó forrásának vizében szép melegvízi vegetáció díszlett, de az utóbbi években jelentős károsodás érte. A levezető árokban és a tó partján egy melegebb korszakból ittmaradt szubtrópusi jellegű faj, a tengermelléki káka (*Schoenoplectus litoralis*) nő. A tó vizében több betelepített, meleg-égövi növény honosodott meg. LOVASSY S. a múlt század végén folytatott kísérleteket trópusi tündérrózsafajok akklimatizációjára. E fajok azonban csaknem kivétel nélkül elpusztultak. Egyedül a vörös tündérrózsa (*Nymphaea rubra*) maradt meg az őshonos fehér tündérrózsa (*N. alba*) mellett. A tótól távolabb az eredeti vegetációban tűzeges rétek, égerligetek és lápok is kialakultak. A hévízi töréstől Ny-ra húzódó pannóniai dombsoron még száraz tölgyesek uralkodnak, kedvező kitettségben azonban már bükkkegyes gyertyánosok is kifejlődhetnek (SZODFRIDT I. ex verbis).

1.6.2. Balatoni bazaltvidék

A kis terület változatos földtani felépítése és domborzata szabja meg az eredeti vegetációs kép igen tarka mozaikos jellegét. Általában a bazalt tanúhegyek tetején viszonylag még eredeti a növényzet; a hegyeket övező lejtők egykori tölgyeseit azonban szőlőültetvények váltották fel.

A bazaltból és bazalttufából álló izolált hegyek sötétszínű alapkőzetén az inszoláció még jobban érvényesül, így a D-i lejtők melegkedvelő D-i elterjedésű elemekben gazdagok. Egyedül itt található hazánkban a *Cheilanthes marantae* (Szentgyörgy-hegy), a Badacsonyon és a Somlón pedig egy ritka szárdorgó faj, az *Orobancha hederæ* fordul elő. Mindkettő atlanti-szubmediterrán elem. A bazalthegyeiken a gesztenye (*Castanea sativa*) szálszerűen őshonos, de másodlagosan tömegessé vált. Egyéb D-i elemek a pirítógyökér (*Tamus communis*), az őzsaláta (*Smyrnum perfoliatum*), a dudatönc (*Physocaulis nodosus*), a bokor koronafűrt (*Coronilla emerus*) stb. Feltűnő a mediterrán csigamoha (*Leptodon smithii*) előfordulása. Már hegyvidéki jellegű a szirti ternye (*Alyssum saxatile*, Badacsony, Szentgyörgy-hegy, Tátika), dealpin a kőtörőfű (*Saxifraga aizoon*), boreális a *Cardaminopsis hispida* (mindkettő a

Csobáncon). Bennszülött berkenye kisfajok a területen (részben a Keszthelyi-hegységgel és a Balaton-felvidékkel közösen) a *Sorbus gayeriana*, a *S. bakonyensis* és a *S. balatonica*.

A bazalthegyeken a szilikát sziklagyepek jellemzőek, a kőomlásokon sajátos törmelékvegetáció, a D-i oldalakon fajgazdag, olykor *Cotinus*-os Orno-Quercetum állományok vagy bokorerdők (a Somlón sajmeggyes bokorerdő - *Ceraso mahaleb* - *Quercetum pubescentis* is); kevésbé tanulmányozott sziklaerdők. A bükkösök (Melitti-Fagetum) extrazonálisan az É-i lejtőkön fordulnak elő (Tátika, Kovácsi-hegy, Badacsony). Cserések vagy gyertyános-tölgyesek alkotják ill. alkották egykor a szigethegyek mélyebb talajú tetőinek erdeit, s utóbbiak kísérték a nagy kiterjedésű lápterületeket szegélyező hegyek lábait is (DEBRECZY ZS. 1981). Átlagosan 400 m tszf-i magasság felett, sekély termőrétegű (20—30 cm) rozsdabarna erdőtalajon a Badacsony zonális erdője a gyertyános-tölgyes. A mozgó törmeléken acidofil törmelékkötő gyeptársulás, cserjés, apró bazalttörmeléken pedig sajátos savanyú talajú bokorerdő (*Luzulo-Ornetum*) díszlik. A bazalttörmelék beerdősülési folyamatának utolsó stádiumaként zárt juhar-hárs (*Acer pseudoplatanus-Tilia platyphyllos*) sziklaerdő fejlődik ki (JAKUCS P. 1966). Légifénykép alapján Magyarországon első ízben a Badacsonyon (JAKUCS P. 1966) és Újszentmargitán (ZÓLYOMI B. 1966) történt vegetációtérképezés (5. k ö t. 5. á b r a).

Helyenként, pl. a Szentgyörgy-hegyen kifejlődik a mészkerülő bükkös (*Luzulo-Fagetum* ill. *Deschampsio flexuosae-Fagetum*) is (27., 28. á b r a). Löszborításos felszínen (pl. a Tátika platóján) *Querco petraeae-Carpinetum* és *Fagetum*, a bazaltfelszínhez közel sekélyebb talajon inkább cseres-tölgyes nő (SZODFRIDT I. ex verbis). Az erdőket a kőbányák és a felhatoló szőlők erősen kiszorítják. A bazaltfennsíkon is kialakulhat tőzegmohás láp, így pl. a Szentbékállai és Balatonhenye közti Fekete-hegy egyik távában (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*), benne tőzegmoha fajok (*Sphagnum palustre*; *Sph. recurvum* és a ritka északi *Sph. fimbriatum*; BOROS Á.—VAJDA E. 1957).

A kibukkanó dolomitot Uzsa felett a Kisbakonyi-erdőben a megfelelő társulásokban előforduló dolomitreliktumok (*Festuca amethystina*, *Daphne cneorum*, *Leontodon incanus*^x) fedik. Dolomitvegetáció él a Haláp melletti Vendek-hegyen és a Sáska-Újdörög közti dolomitmezőn is.

^x A *Primula auricula* ssp. *hungarica* viszont hiányzik a reliktumok sorából; FEKETE G. (1964) közlése téves adaton nyugszik, korrigálandó.

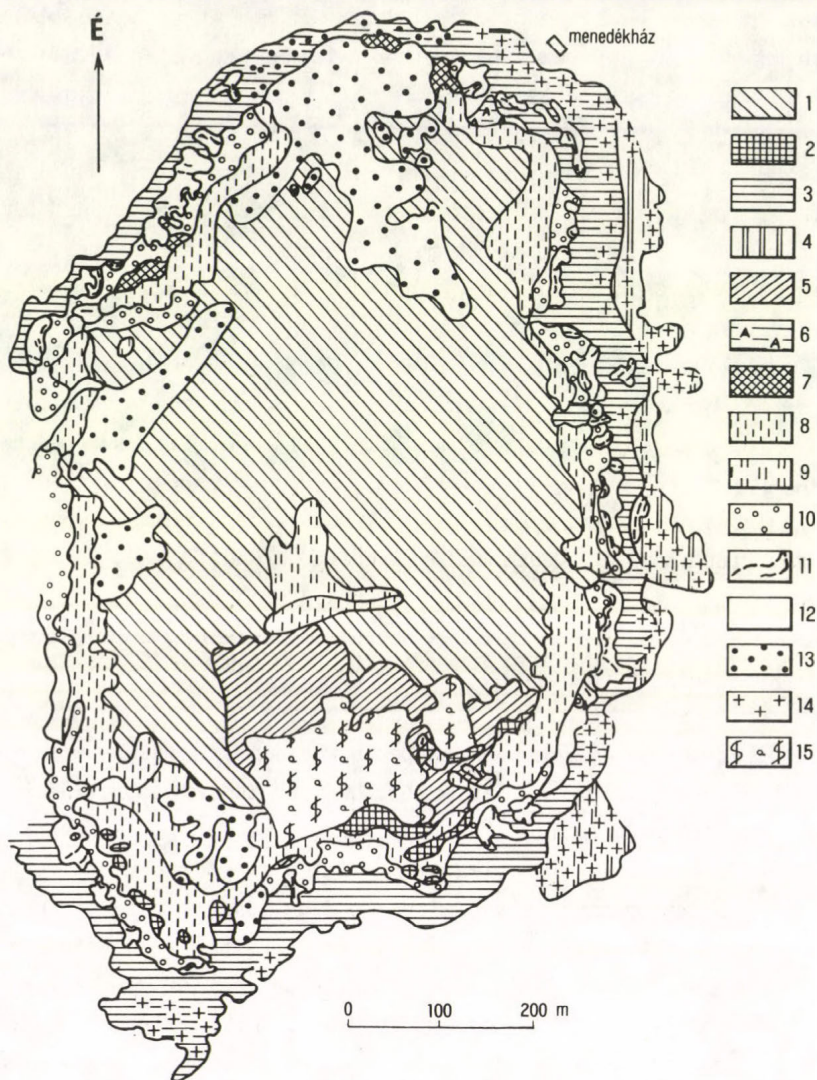
Uzsa környékén a Lesence-völgy kvarckonglomerát dombjain mészkerülő - részben áfonyás - tölgyesek (*Luzulo-Quercetum-Genisto pilosae-Quercetum*) és bükkös töredékek nőnek. A tölgyesek degradációjaként nyírligetes szubatantikus acidofil cserjés (*Calluno-Genistetum germanicae*) képződik. A kvarckavicstakaró cseres-tölgyeseinek (*Quercetum petraeae-cerris asphodeletosum*) szintén ez a leromlási állapota, bennük jellemző a sasharaszt (*Pteridium aquilinum*), a seprőzanót (*Sarothamnus scoparius*) és a dunántúli sás (*Carex fritschii*). A savanyú homokon megjelenik az ezüstperjés *Corynephorum törpefű* gyepe.

A Tapolcai-medencében a feltörő források környékén eredetileg gazdag lápvegetáció alakult ki. Lesenceistvádnál a források meszes forráslápja (*Carici lepidocarpae-Cratoneuretum filicini*) körül széles övben képződött az üde láprét (*Schoenetum nigricantis*), benne a rovarevő alhavasi-arktikus havasi hízóka (*Pinguicula alpina*), a ritka lisztes kankalin (*Primula farinosa*) és kissé távolabb a harmafű (*Drosera rotundifolia*). Boreális a lápi nádtippa (*Calamagrostis neglecta*), ritka előfordulású a nagy aggófű (*Senecio umbrosus*) és az É-i *Scorpidium scorpidioides* moha, amely nálunk a jégkorszakokban terjedt el nagyon.

A Lesence-patak völgyében kvarcos homokon és konglomeráton (láposodó aljazaton) kialakult az égerláp is, benne a glaciális reliktum tarajos pajzsika (*Dryopteris cristata*), az erdő szegélyén pedig a hegyvidéki-alhavasi *Botrychium matricariaefolium* (29. á b r a).

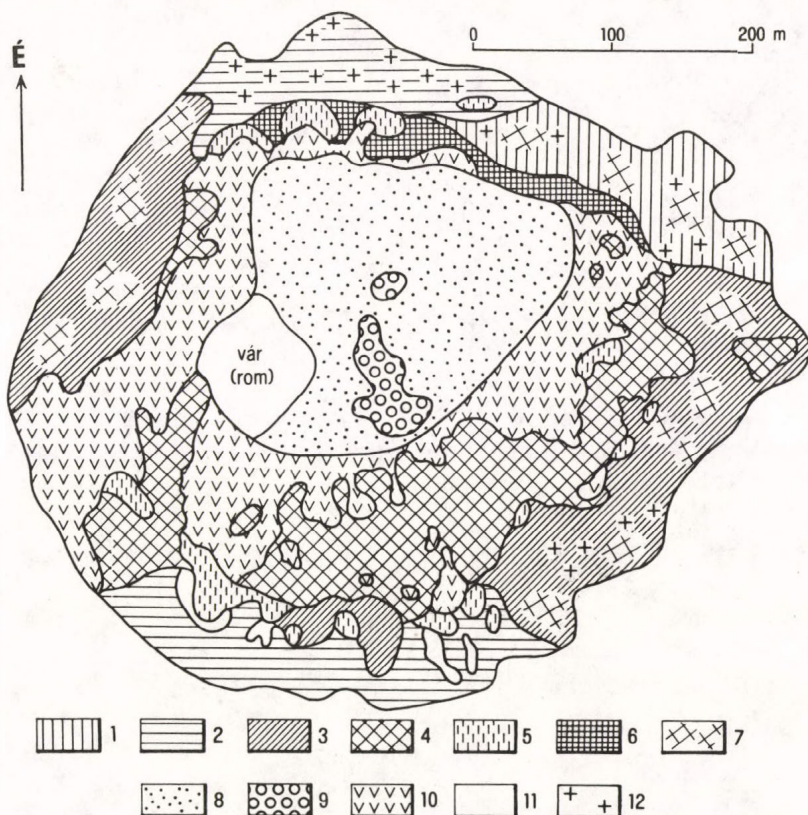
Az üde láprétek, így a *Seslerietum uliginosae* és a *Juncetum subnodulosi* állományai a csatornázás és a vízlevezetés hatására már az ötvenes években visszaszorultak. Helyüket először kiszáradó láprétek vagy kaszálók foglalták el. Az eredeti vegetációra a legnagyobb csapást azonban a környező bányák víztelenítésével bekövetkezett talajvízszint-csökkentés okozta. Részen emiatt, részben pedig a tűzegkitermelés és a halastó-gazdálkodás következtében a becses, ritka fajok sorra eltűntek. Az utóbbi években elpusztultak a Tapolcai-medence láprétjei, valamint a Lesencetomaj- és a Lesenceistvánd menti területek florisztikai ritkaságokban bővelkedő állományai is. A *Pinguicula alpina* is kihaltnak tekinthető a területről és így hazánkból. Ki kellett termelni a *Dryopteris*-es égerest; a fehér májvirág (*Parnassia palustris*) és az ágas holdruta (*Botrychium matricariaefolium*) is már a múlté.

Emellett a kvarckavicsbánya terjeszkedése összeszorítja és veszélyezteti a legszebb feketeáfonyás csarabosokat is.



27. á b r a. A Szentgyörgy-hegy vegetációtérképe (Felvette: JAKUCS P.—DEBRECZY ZS.)

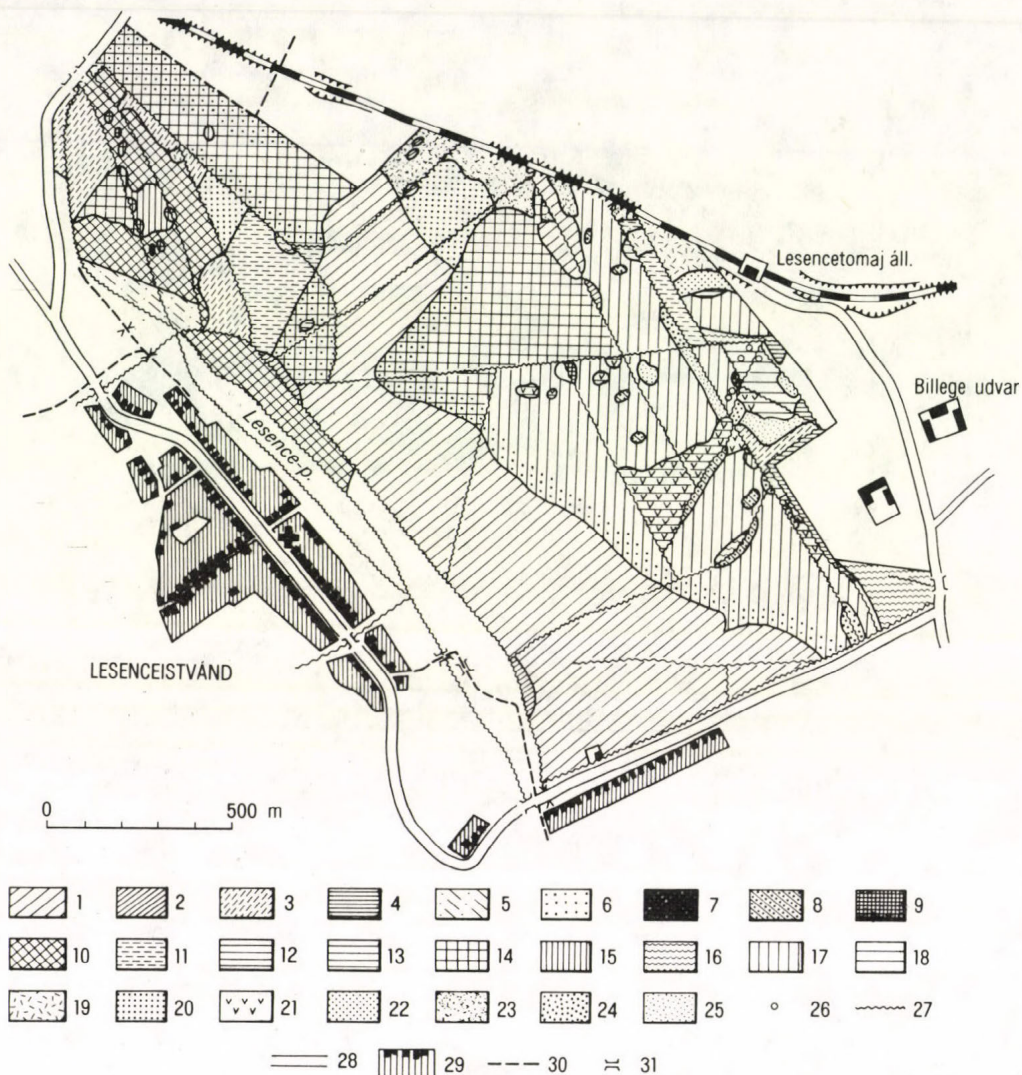
1 = gyertyános tölgyes helyén másodlagos cserjések (*Crataegus*, *Prunus* stb.) és gyepek; 2 = molyhos tölgyes bokorerdő (*Ceraso-Quercetum pubescentis*); 3 = hársas kevert erdő (*Aceri pseudoplatani-Tilietum*); 4 = cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*); 5 = melegkedvelő tölgyes (*Orno-Quercetum pubescentis*); 6 = szurdokerdő (*Phyllitidi-Aceretum*); 7 = savanyú talajú bokorerdő (*Luzulo-Ornetum*); 8 = szilikát gyepek (*Asplenio-Festucion*); 9 = xerotherm gyepek (sztyeprét, *Diplachno-Festucetum*); 10 = törmelékszegélyező cserjés; 11 = törmelékkötő pionír gyepek; 12 = szabad kőtörmelék; 13 = feketefenyő, ültetett; 14 = akác, ültetett; 15 = szőlős-vegyes kultúrterület



28. á b r a. A Csobánc vegetációtérképe (Felvette: JAKUCS P.—DEBRECZY ZS.)

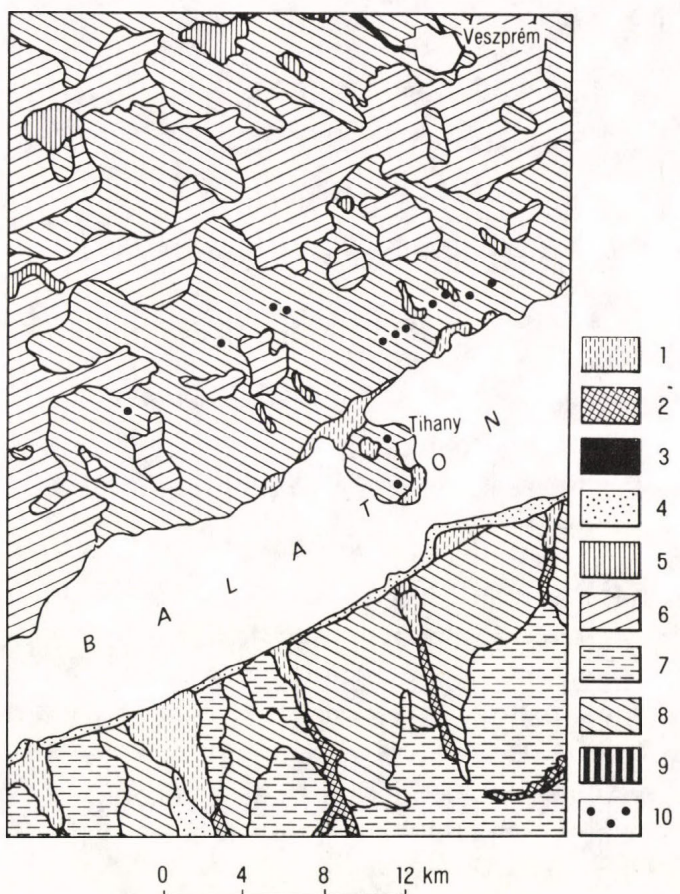
1 = gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae*-*Carpinetum caricetosum pilosae*);
 2 = hársas kevert erdő (*Aceri pseudoplatani*-*Tilietum*); 3 = melegkedvelő
 tölgyes (*Orno-Quercetum pubescentis*); 4 = molyhos tölgyes bokorerdő
 (*Ceraso-Quercetum pubescentis*); 5 = szilikát gyepek (*Asplenio-Festucion*);
 6 = savanyú talajú bokorerdő (*Luzulo-Ornetum*); 7 = degradált állapot; 8 =
 kultúrgyep; 9 = orgona-cserjés (cult.); 10 = xerotherm gyepek (sztyeprét,
Diplachno-Festucetum); 11 = szabad kötörmelék; 12 = akác, ültetett

Egyedülálló lápvegetáció (valószínűleg kis dagadóláp foltokkal) borította egykor Vindornya zárt medencéjét is, benne harmatfű fajokkal (*Drosera anglica*, *Dr. rotundifolia*), tőzegáfonyával (*Vaccinium oxycoccos*), tőzegroz-maringgal (*Andromeda polifolia*) és tőzegmohákkal (*Sphagnum magellanicum*, *Sph. recurvum*). A lecsapolás és a tőzegkitermelés folytán a láp elpuszcult, átalakult.



29. á b r a. Részlet a Tapolcai-medence lápterületének egykori vegetációjáról Lesenceistvádnál (Felvette: KOVÁCS M. 1962)

1 = fehér tippanos mocsárrét (*Agrostetum albae*); 2 = szittyós tippanos mocsárrét (*Agrostetum albae*-*Konsoz. Juncus inflexus*); 3 = csenkeszrét (*Festucetum pratensis*); 4 = franciaperje-rét (*Arrhenatheretum elatioris*); 5 = égeres láperdő (*Alnetum glutinosae*); 6 = degradált égeres láperdő; 7 = nádas (*Scirpeto-Phragmitetum*); 8 = telelősásos (*Cladietum marisci*); 9 = zsombéksásos (*Caricetum elatae*); 10 = magassásrét (*Caricetum acutiformis*); 11 = csátés láprét (*Schoenetum nigricantis*); 12 = nádas csátés láprét (*Schoenetum n. phragmitosum*); 13 = telelősásos csátés láprét (*Schoenetum n. mariscosum*); 14 = szittyós láprét (*Juncetum subnodulosi*); 15 = sásláprét (*Caricetum davallianae*); 16 = nyúlfarkfüves láprét (*Seslerietum uliginosae*); 17 = szittyós csátés láprét (*Schoenetum juncetosum*); 18 = nyúlfarkfüves csátés



30. ábr. Magyarország 1:200 000-es vegetációtérképének részlete (In: JAKUCS P. 1972)

1 = vízi vegetáció magassásosokkal, nádasokkal; 2 = magasártéri vegetáció, keményfaligetekkel, nedves rétekekkel, kaszálókkel; 3 = patakmenti égeresek és magaskórósok; 4 = homoki tölgyesek; 5 = szubmontán bükkösök; 6 = cseres-tölgyesek; 7 = ezüsthársas cseres-tölgyesek; 8 = szubmediterrán szálerdő és lejtőerdős-sztyep komplexek; 9 = kevertlombú hűvös karszterdő; 10 = sziklagyepek és sztyeprétek nagyobb foltjai

←

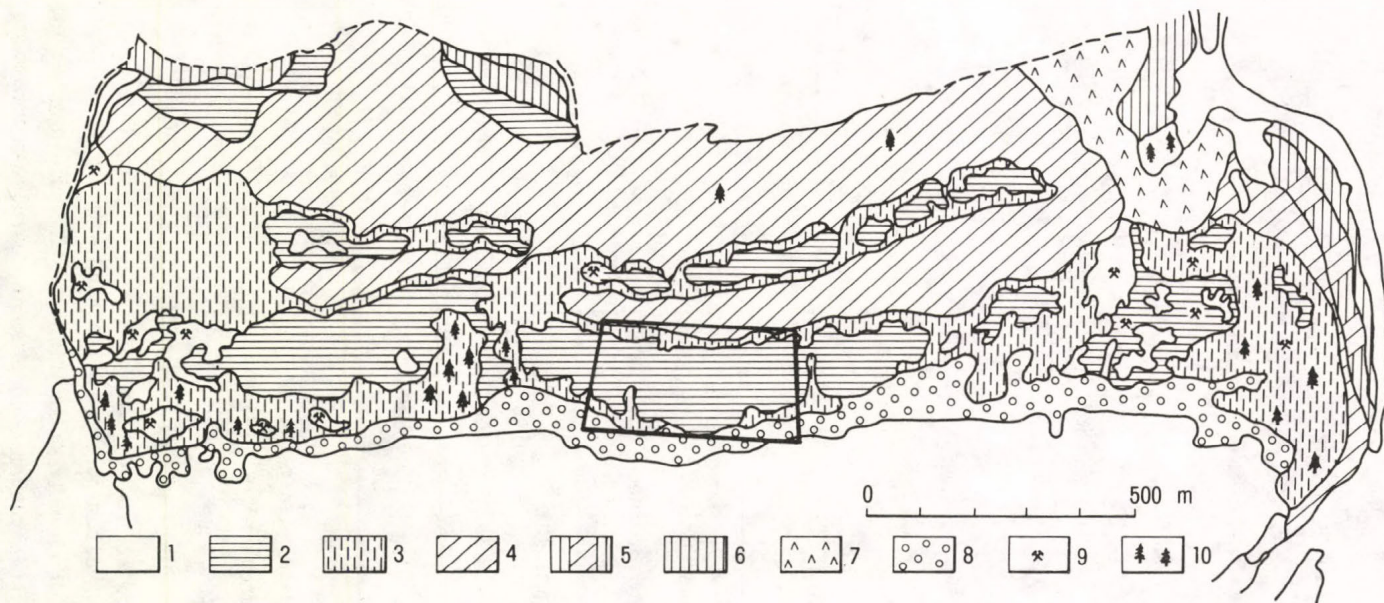
lápér (Schoenetum seslerietosum); 19 = nyúlfarkfüves szittyós lápér (Juncetum seslerietosum); 20 = kékperjés szittyós lápér (Juncetum moliniotosum); 21 = nyúlfarkfü-csáté-kékperje komplex (Sesleria-Schoenus-Molinia-komplex); 22 = nádas sásos kékperjés lápér (Molinietum caricetosum hostianae phragmitosum); 23 = host-sásos kékperjés lápér (Molinietum caricetosum hostianae); 24 = muharsásos kékperjés lápér (Molinietum caricetosum panicaceae-Molinia altissima Konsoz.); 25 = nyúlfarkfüves kékperjés lápér (Molinietum sesleriosum); 26 = mészkedvelő forrásláp (Cratoneurion); 27 = csatorna; 28 = közút; 29 = település; 30 = földút; 31 = híd

1.6.3. Balaton-felvidék

A szubmediterrán jelleg a növényföldrajzi képen (v.ö. SÓÓ R. 1933) itt is erős, s ezt a tájképbe ma már szorosan beilleszkedő híres szőlőkultúra csak fokozza.

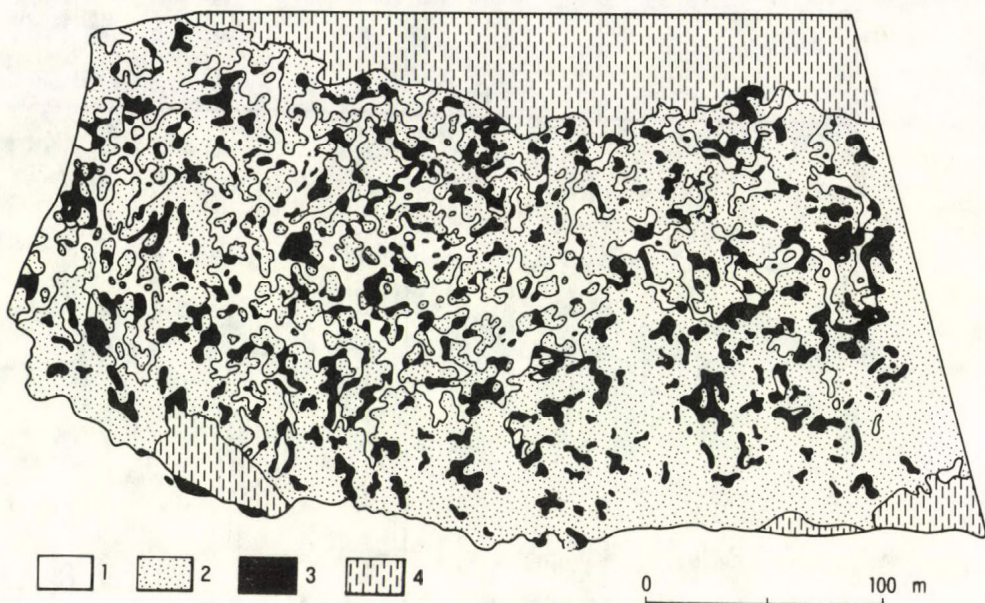
A dolomit vegetációja talán a Balatonarács feletti hegyeken (Péter- és Tamás-hegy) a legeredetibb; a D-i lejtőkön a pusztafüves lejtősztyeprét növénytársulása az elterjedtebb, ősszel sok őszi csillagvirággal (*Scilla autumnalis*). A kiritkuló bokorerdő (Cotino-Quercetum) fajgazdag. A mészkedvelő karszttölgyesek (Orno-Quercetum), amelyekben gyakori a pilisi bükköny (*Vicia sparsiflora*) is, egykor zonális helyzetben is nagy kiterjedésűek voltak. A tulajdonképpeni zonális karszttölgyes, a jobban mezofil Orno-Quercetum petraeaetosum, kimondottan plakorhelyzetekben díszlik, de átmegy az É-i, ÉNy-i és az ÉK-i lejtőkre is, ahol a töredékes cseres-tölgyesekkel vagy gyertyánosokkal érintkezik. A 12 m körüli magasságot elérő erdőben a cser és a molyhos tölgy súlya kb. azonos, néhány tölgyes-bükkös faj szerepe viszont megnövekedett. A mészkedvelő tölgyes másik szubasszociációja (Orno-Quercetum coronilletosum coronatae) extrazonális. Az előbbinél szárazabb, a cserjeszintben fontos faj a cserszömörce (*Cotinus*), a gypszintben a sziklai sás (*Carex halleriana*), a bajuszos kásafű (*Oryzopsis virescens*) és még számos erdős-sztyep faj (DEBRECZY ZS. 1973). A mészkedvelő tölgyesek és cseres-tölgyesek többnyire degradáltak: utóbbinak viszont igen szép állományai díszlenek Veszprémfajsztól DK-re, az itt zonális Orno-Quercetumtól az enyhén É-ias lejtőkre leszorítva. A gyertyánosok (Quercetum petraeae-Carpinetum lathyretosum veneti) csak extrazonálisak. Az elegyes karszterdő a Déli-Bakonyból idáig hatol le (már glaciális reliktumok nélkül), így megtalálható a pécselyi Zádor-hegyen és Vászoly alatt is. Gyakoriak a mesterséges erdők, ültetett fenyvesek (30., 31., 32. ábra) is.

A vörös homokkőhegyek D-i lejtőin, podzolos és erősen savanyodó barna erdőtalajon 6–8 m magasra növő sajátos tölgyesek (Orno-Quercetum luzuletosum) tenyésznek, mintegy 50%-os cserjeszintborítással. Fő alkotói a virágos kőris (*Fraxinus ornus*) és a cserszömörce. A gypszint helyenként kiritkul és csupasz, mohás foltok is közbeiktatódnak; ahol nem, ott karszttölgyes fajok mellé savanyodást jelzők keverednek. Exponált gerinceken, É-ias lejtőkön egy másik elszegényedett tölgyes jelenik meg, amelynek lombkoronaszintjét csaknem kizárólag a kocsánytalan tölgy alkotja. Itt cserjeszint alig jön létre, gypszintjében már uralomra jutnak a savanyúságjelzők: or-



31. á b r a. A balatonarácsi Péter-hegy légifényképre rajzolt vegetációtérképe (DEBRECZY ZS. 1967). A bekere-
tezett rész a 32. á b r a területe

1 = dominálón sziklagyepek (*Chrysopogono-Caricetum*); 2 = lejtőerdős-sztyep komplexek (*Cotino-Quercetum* és *Chrysopogono-Caricetum*); 3 = xerotherm szálerdő (*Orno-Quercetum*); 4 = zonális xerotherm szálerdő (*Orno-Quercetum petraeetosum*); 5 = cseres-tölgyesek és xerotherm erdők átmenete; 6 = gyertyános tölgyesek (*Querco-Carpine-tum*); 7 = cseres-tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris*); 8 = nagyobb szekunder gyepfoltok; 9 = bánya; 10 = *Pinus nigra* ültetés

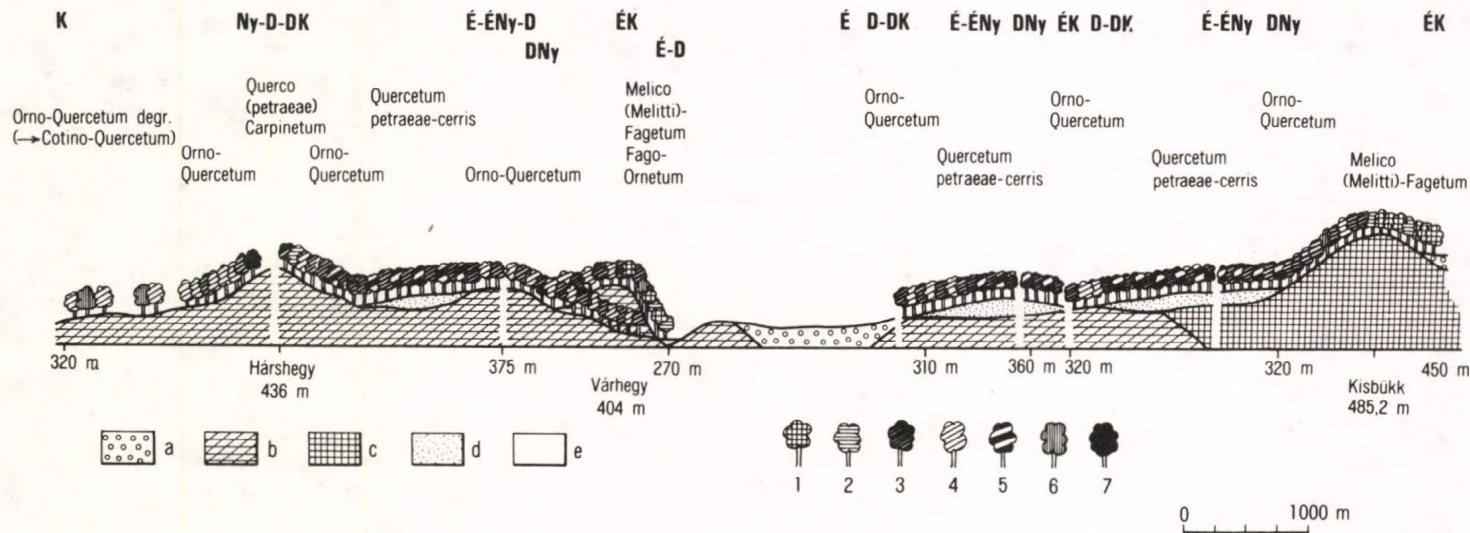


32. á b r a. Részlet a balatonarácsi Péter-hegy vegetációtérképéből (31. á b r a). A lejtőerdős-sztyep komplexekből készült légifényképre rajzolt mikrotérkép (Felvette: JAKUCS P.)

1 = sziklagyepek (*Chrysopogono-Caricetum*); 2 = molyhos-tölgyes bokorerdő (*Cotino-Quercetum*); 3 = fa nélküli, elsősorban *Cotinus*-ból álló cserjés; 4 = xerotherm szálerdő (*Orno-Quercetum*)

vosi veronika (*Veronica officinalis*), mezei perjeszittyó (*Luzula campestris*), szurokszegfű (*Viscaria*), fűrtös héjafű (*Hieracium racemosum*), délvidéki perjeszittyó (*Luzula forsteri*), selymesrekettye (*Genista pilosa*), kékcillag (*Jasione montana*) stb. Igen jellemző a csaknem összefüggő mohaszőnyeg. Ez a rekettyés tölgyes erdő (*Genisto pilosae-Quercetum*; leírása: DEBRECZY ZS.—HARGITAI L. 1971). A permi vörös homokkő sziklákon növe tölgyesek helyenként (pl. Balatonszepezdnél) a tópartig is lehatolnak. Ábrahám-hegy-Kisörs táján a kvarcos homokkő kisavanyodása miatt letörpülő mészkerülő tölgyesek degradációja a csarabosokhoz vezet. Az Ábrahám-hegy lejtőjének kedvező mikroklímája teszi lehetővé az egyedüli hazai szabadföldi ciprus kultúrát (*Folly arborétum*).

A Tihanyi-félsziget változatos vegetációja ma már nagyrészt másodlagos. Eredetileg az *Orno-Quercetum* volt a zonális erdő. A Csúcs-hegy és egyéb területek pusztafüves lejtősztyeprétje (*Diplachno-Festucetum rupicolae*) ere-



33. á b r a. Északi--Déli-Bakony-i vegetációmetszet (Veszprémtől ÉNy--Ny-ra; felvette: FEKETE G.--ZÓLYOMI B. 1966)

Alapközet: a = felsőmiocén kavics, homok és agyag; b = felsőtriász földolomit; c = alsójura mészkő; d = pleisztocén lösz; e = alluviális üledék. Fák: 1 = bükkfa (*Fagus silvatica*); 2 = gyertyán (*Carpinus betulus*); 3 = csertölgy (*Quercus cerris*); 4 = molyhos tölgy (*Quercus pubescens*); 5 = kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*); 6 = virágos kőris (*Fraxinus ornus*); 7 = nagylevelű hárslili (*Tilia platyphyllos*)

detileg fajgazdag volt, számos D-i elemmel: hártvás galambbegy (*Valeriana pumila*), vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*), borzas szulák (*Convolvulus cantabricus*, *Scilla autumnalis* stb.).

A Balaton-felvidék vízparti és hegyláb peremi részei (a balatoni és a pannóniai abrázios színlők) képviselik a Balatoni Rivierát. Ma többnyire szőlők, gyümölcsösök borítják; sok mediterrán-szubmediterrán faj (füge, szelídgesztenye, rozmaring, levendula stb.) potenciális termővidéke, amelyek a természeti tájba jól beilleszkednek.

Vízi-mocsári vegetáció – a tó vizének hatása alatt álló partszegélytől eltekintve – a patakok és forrásaik körül kis kiterjedésben ma is kifejlődhet. Az Aszófői-Séd mentének vegetációs viszonyait az erősen meszes forrásoknál hegyvidéki jellegű meszes forrásláp (*Carici lepidocarpae*–*Cratoneurum filicini*) jellemzi. A vízállásos területek feltöltésének szukcessziós sorrendjében a nádas (*Scirpo-Phragmitetum*) után magassásos társulások (leggyakoribb: *Caricetum gracilis*) következnek. Kicsiny, de lényeges termőhelyi különbségek szabják meg a mészkedvelő üde láprétek néha komplex-szerű kialakulást mutató rokon társulásainak (*Schoenetum nigricantis*, *Juncetum subnodulosi*, *Caricetum davallianae*) helyi elterjedését. A kiszáradó láprét (Balatonszőlősnél méh bangóval – *Ophrys apifera* –) itt ritka. A magasabb, szárazabb részeken már a réti csenkeszes mocsárrét is megtalálható (KOVÁCS M.—FELFÖLDY L. 1958). Az Aszófői-völgy üde erdejében nő a ritka téltemető (*Eranthis hiemalis*), amelynek az építkezések során erősen megbolygatták a termőhelyét.

1.6.4. Bakonyalja

A dombvidéki kistáj D-i részét dunántúli, É-i felét kisalföldi klímahatások jellemzik, s ez a különbség a növényzetben is megnyilvánul. Zala jellemző növényei D-en tömegesen lépnek fel (e terület növényföldrajzilag már a zalai flórajárás tagja), míg É felé ezek száma egyre fogy. Jellemzésül két kiragadott mintaterületet ismertetünk.

A Bakonytól a Somló felé húzódó, főleg kvarckavicssal borított dombvidéket változatos üde réti, lápi és erdei vegetációtípusok fedik. A klímaviszonyok és az edafikus körülmények együttes hatására számos, főleg a *Saladiense* flórajárásra jellemző növény él itt: pl. sváb rekettye (*Genista germanica*), szögletes kutyatej (*Euphorbia angulata*), osztrák tárnics (*Gentia-*

na austriaca), keskenylevelű tüdőfű (*Pulmonaria angustifolia*), ökörszem (*Buphthalmum salicifolium*), havasalji aggófű (*Senecio ovirensis*), heverő orbáncfű (*Hypericum humifusum*), genyőte (*Asphodelus albus*) stb. Mindezek a Devecser—Noszlop környéki Széki-erdő területén jellemzőek (TALLÓS P. 1959). Gyertyános-tölgyesek csak magasabb talajvízszint esetén fejlődnek ki. A zonális erdő agyagbemosódásos barna erdőtalajon a *Quercetum petraeae-cerris asphodeletosum*. Az alluviális hordalékon és a nedvesebb foltokon előforduló liget- és láperdők vagy a lápcserjések csak kisebb kiterjedésűek; velük sajátos színezetet kapnak az egykori patakmedrek, morotvák szuccesszió sorozatának kezdeti tagjai, főleg a láprétek. A bokorfüzeseket és ligeterdőket kísérő magaskórós növényzet (*Angelico-Cirsietum oleracei*) alhavasi-montán növényeket: zergeboglárt (*Trollius europaeus*, *Senecio ovirensis*) és sárga liliomot (*Hemerocallis lilio-asphodelus*) rejteget. A Devecser alatti Sárosfői-erdő zalai jellegét kiterjedt csarabosok jelzik. A lápréteken lisztes kankalin (*Primula farinosa*) is nő. A Felsőnyirádi-erdő pszeudoglejes barna erdőtalaján kialakult *Quercetum petraeae-cerris deschampsietosum* állományai az őrségiekkel azonosak (SZODFRIDT I.—TALLÓS P. 1964). Csak itt előforduló boreális faj a Hartman-sás (*Carex hartmani*). Lápréteken, kaszálóréteken félszáraz, de nedvesedő talajokon nő – egyedül itt Magyarországon – egy fényperje faj (a *Koeleria mollis*). A Pápasalamon melletti Sárdéláp gyertyános-tölgyesében a kárpáti-balkán sáfrány (*Crocus heuffelianus*) terem.

A Bakonyalja É-i részének jellemzésére a Fenyőfő—Bakonyzentlászló közti terület vegetációs viszonyait mutatjuk be. Megjegyezzük, hogy e területet újabban a növényföldrajzi Kisalföld részének tekintik, így PÓCS T. (in: HORTOBÁGYI T.—SIMON I. 1981). A kevésbé kontinentális kisalföldi klíma-jelleg itt a Bakony felszálló légáramlásainak kitett peremen tovább mérséklődik, s így ez a terület alkalmas volt a meleg-száraz éghajlatot kerülő erdeifenyő (*Pinus silvestris*) megőrzésére (az erdeifenyő a posztglaciális mogyorófázisban tűnt el Magyarország nagy területeiről). A fenyőfői homok őrzí hazánkban egyedül az erdeifenyő erdős-sztyep erdejét (*Festuco-Pinetum*). A szárazságtűrő fajok és az erdős-sztyep elemek mellett tisztásain az alföldi homokpusztai vegetáció (homoki csenkesz /*Festuca vaginata*/, naprózsa /*Fumana procumbens*/, homoki kocsord /*Peucedanum arenarium*/, *Gypsophila arenaria*, *Erysimum diffusum*, kései szegfű /*Dianthus serotinus*/; acidifil elemek: *Jasione montana*, ezüstperje /*Corynephorus canescens*/ stb.) található. A kisavanyodó dús mohapárnájú foltokon már acidifil fenyves elemek, így

körtike fajok (*Pyrola chlorantha*), varvirág (*Goodyera repens*), továbbá *Leucobryum glaucum* fordulnak elő.

A homoki erdeifenyves növekedése a homok kis víztartóképesége miatt gyenge. Az erdeifenyők gyakran törpék, földig ágasak, de alattuk megjelenik a természetes újulat. A gyengén humuszos homokfoltok megbolygatott talaját eredetileg a szél, újabban az emberi tevékenység (bauxitkitermelés) mozgatja meg és zsugorítja össze az eredeti vegetációt is.

1.6.5. Északi-Bakony

A hegység egyéb kistájakaitól eltérően a magasabb hegyvidékekre jellemző fajok, pl. martilapu (*Tussilago farfara*), vasvirág (*Orobancha flava*), havasi ribiszke (*Ribes alpinum*), bajuszvirág (*Epipogium aphyllum*), sokcimpájú holdruta (*Botrychium multifidum*), lapos korpafű (*Lycopodium complanatum*) szórványos előfordulása mellett egyéb montán elemek, pl. erdei zsúrló (*Equisetum silvaticum*), széles pajzsika (*Dryopteris austriaca*), szőrös nyír (*Betula pubescens*), erdei madárhúr (*Cerastium silvaticum*), közönséges palástfű (*Alchemilla vulgaris* ssp. *acutangula*), aggófűvek (*Senecio nemorensis*, *S. fuchsii*) is honosak. Mellettük különösen alacsonyabb részein atlanti-szubmediterrán elemek súlypontosan jelentkeznak, így pl. a *Luzula forsteri*, a pirítógyökér (*Tamus communis*), a szártalan kankalin (*Primula acaulis*) és a babérboroszlán (*Daphne laureola*). Főleg itt található a díszes vesepáfrány (*Polystichum setiferum*), mellettük a rokon klímaigényű szubmediterrán lónyelvű csodabogyó (*Ruscus hypoglossum*) és a közép-európai tűzike (*Leucojum vernum*). Csak az Északi-Bakonyban (szentgáli Felső-erdő) élnek egyes szeder (*Rubus*)-fajok: így pl. a *Rubus vestitus* ssp. *bakonyensis* és a *R. podophyllus* (RÉDL R. 1942, FEKETE G.—MAJER A.—TALLÓS P.—VIDA G.—ZÓLYOMI B. 1961).

A tönkös sasbércek 700 m-ig emelkedő felszínein és a Nyugati-Bakony völgyközi hátain még erős a szubatlanti klímahatás. A 700—800 mm-es évi csapadékmennyiség és a hűvösebb középhőmérséklet következtében a dolomit, a mészkő és a lösz felszínén egyaránt a bükkös az uralkodó, amely a Nyugati-Bakonyban 200 m-ig leereszkedik. A bakonyi bükkös a szubmontán bükkösöknek (*Melitti-Fagetum*) sajátos formája. Néhány atlanti-szubmediterrán, illir vagy ritkább közép-európai növény fő termőhelye. Itt élnek a Bakonyban a már ritka *Ruscus hypoglossum*, a ciklámen (*Cyclamen purpurascens*), a tűzike

(*Leucojum vernum*), a *Lathyrus venetus* stb. Az erdő lombkoronasztíkjében még megtalálható a gyertyán, s mellette néhány töltelék fa (így a mezei juhar), a Ny-i részeken pedig a virágos kőris is. A gazdag gyepsztíjban fejlett a koratavaszi aszpektus; a bőkoló fogasír (*Dentaria enneaphyllos*), a medvehagyma (*Allium ursinum*), a galambvirág (*Isopyrum thalictroides*) és a keltike (*Corydalis*) fajok. A mélyebb talajú *Asperula* típusú bükkösben a madársóska (*Oxalis acetosella*) is gyakori és tömeges. A sziklás termőhelyű D-i lejtőkön a sekélytalajú *Melica uniflora* típusú bükkös gyakori, benne sokszor *Tamus communis*-szal, és főleg az itt elterjedt *Daphne laureola*-val. Kiterjedt a bükkös bükkés (Carex pilosa) típusa is. A magasabb térszíneken a szubmontán fajok lassan elmaradnak, s helyenként már megjelenik a berki aggófű (*Senecio nemorensis*). Montán bükkös zóna azonban – bár a Dunántúli-középhegységben itt lenne rá lehetőség egyedül – mégsem alakul ki. A sziklás hegytetőkön (pl. Hajagos, Kőris-hegy stb.) a magaskőris szaporodik el, s alatta nitrofil-magaskórós fajok tenyésznek. Törmelékes hűvös bükkösben jelenik meg az alhavasi dárdás páfrány (*Polystichum lonchitis*) és a ritka montán bajuszvirág (*Epipogium aphyllum*).

A mély völgyekben rendszeresen a szurdokerdő fejlődik ki (*Phyllitidi-Aceretum*). Ennek a magasabb térszínéhez kötődő társulásnak az Északi-Bakonyban több állománya található, mint a Dunántúli-középhegység más területein együttvéve. A hűvös mikroklímájú völgyek mészköves, törmelékes lejtőinek rendszina talajain mindig típusosabb és gyakoribb mint a dolomiton. Uralkodó fafajai: a hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), a korai juhar (*A. platanoides*), a magaskőris (*Fraxinus excelsior*) és a hegyi szil (*Ulmus scabra*). A sziklákat borító mohaszint is fejlett. A gyepsztíjban uralkodó bükkös elemekhez nitrofil fajok: csalán (*Urtica dioica*), nadragulya (*Atropa belladonna*), pézsmaboglár (*Adoxa moschatellina*) és hegyvidéki elemek: holdviola (*Lunaria rediviva*), gimpáfrány (*Phyllitis scolopendrium*), havasi turbolya (*Anthriscus nitida*), karélyos páfrány (*Polystichum lobatum*), mohos csitri (*Moehringia muscosa*), nyirkosabb foltokon a veselke (*Chrysosplenium alternifolium*) társulnak. Legszebb állományaik a bakonybéli Kerteskőnél, a Márványkő-árokban és a Cuha-völgyben találhatók (FEKETE G. 1963). A hűvösebb völgyek hegyvidéki jellegét az itt fellépő meszes forráslápok (*Cratoneuretum commutati*) is erősítik. Legszebbek ezek a Fehérkő-árokban.

Az Északi-Bakony dolomitvegetációja már eléggé szegényes. Ez a bokorerdőre (*Cotino-Quercetum pubescentis*), a karszttölgyesra (Orno-*Quercetum*) és az elegyes karszterdőre (Fago-*Ornetum*) egyaránt vonatkozik. Az elegyes

karsztbükös és a dolomit-sziklagyepek érintkezési zónájában a nyír (*Betula pendula*) törvényszerűen jelentkezik, s a karsztbükös helyenként acidofil bükösbe megy át. Ez a jelenség is az Északi-Bakony É-i lejtőinek viszonylag hűvös, atlantikusabb mezoklimáját tükrözi (ZÓLYOMI B. in FEKETE G. et al. 1961).

A dolomit sziklagyepek is csak a hegység É-i szélén (Szűcs és Ugod környékén) típusosabbak. A Kőris-hegy oldalgerincének (Pálházi-hegy) bokoreredéből ismerjük viszont a mediterrán tercier-interglaciális reliktum rozsnokképző árvalányhaját (*Stipa bromoides*), amelynek itt van egyedüli hazai lelőhelye (FEKETE G. 1959).

A helyenként foszlányszerűen fellelhető harmadidőszaki kvarckavics takarón, erdőtlen dombokon (Bakonybél, Hárskút felett), savanyú talajokon – dél-dunántúli kapcsolatokat mutatva – a Filagini-Vulpietum acidofil törpefűvű gyeptársulása alakul ki. A csapadékos klíma hatására a Nyugati-Bakonyban helyenként még a meszes lösztakaró felszíne is olyan mértékben lúgozódik ki, hogy mészkerülő tölgyes és bükös erdőtípusok fejlődnek ki rajta. Nyershumusz borítású podzolos barna erdőtalajokon itt montán-acidofil fajok is előfordulnak (korpafű-fajok: *Lycopodium clavatum* több helyen, *L. complanatum*, sőt *L. selago* is). A szélesebb völgyek patakjait égerliget (*Aegopodium-Alnetum*) szegélyezi, amelynek gypsizáltjában a bükösökre jellemző növények mellett a halovány aszat (*Cirsium oleraceum*), a csermely aszat (*C. rivulare*), a magas zsombor (*Sisymbrium strictissimum*) és az erdei madárhúr (*Cerastium silvaticum*) is fellép. Legszebbek a Gerence-völgy állományai. Az égerliget gyakran érintkezésben van a *Petasitetum* hybridi olykor hatalmasra növő magaskórós társulásával (az acesalapu gyakran be is hatol az égerek alá). A hűvös mikroklimájú Tisztavíz-völgy területén a *Petasitetum*-ban nő a magas hegyvidékeken honos martilapu vajvirág (*Orobancha flava*).

1.6.6. Déli-Bakony

A Déli-Bakony – ide sorolva még a bazalttakarós Kab-hegyet és az Agár-tetőt is – átmeneti terület a Balaton-felvidék felé. Ezt bizonyítja a *Scilla autumnalis*, a henye boroszlán (*Daphne cneorum*), a *Vicia sparsiflora* jelenléte, a *Cotinus coggygria* tömegesebb előfordulása és a nagyobb térhez jutó tölgyes társulások. DNY-i térségében az Alpokalja florisztikai hatása is érezhető. Így a Kab-hegyen nő a szakállas orbáncfű (*Hypericum barbatum*), a

Hemerocallis lilio-asphodelus, a füles héjafű (*Hieracium auricula*), a *Senecio ovirensis* és a paróka imola (*Centaurea pseudophrygia*).

A Márkó—Bánd—Herend vonalában lévő töréstől D-re fekvő dolomit bércsorozaton a bükkösök már csak extrazonálisak, állományaik a lealacsonyodó dolomitgerinceken kifejlődött dolomitvegetációval váltakoznak. A Miklóspál-hegyen és a szomszédos bükkösökben a hűvösebb bükk I-fázis reliktumaként a tiszafa (*Taxus baccata*) alkot helyenként második lombkoronaszintet, de a dolomitgerincek sekélyebb talajú Fago-Ornetum állományaiban is hasonló szerephez jut. A tiszafa bakonyi állománya 120 ezer tő, Európában a második legnagyobb. A *Taxus*-t is magába foglaló bükkösök és karszterdők kiterjedése a Bakonyban 287 ha (MAJER A. 1980). A márkói Malom-hegy zárt dolomit sziklagyepje – sziklafali változatában – a *Primula auricula* ssp. *hungarica*, a Miklóspál-hegy és a Vár-hegy egyes karszterdejében a *Calamagrostis varia* egyaránt glaciális dolomit reliktumok.

A Déli-Bakony és a Balaton-felvidék zonális erdeinek feltűnő jelensége a klímájában ellentétes bükkös és mészkedvelő tölgyes zóna közelsége, csaknem érintkezése azonos magasságokban. Közöttük helyenként csaknem kimarad a kontinentálisabb gyertyános-tölgyes és cseres-tölgyes zóna (33. á b r a). Ez a jelenség hazánkban másutt ismeretlen. Ez a vegetáció eloszlás leginkább a horvátországi Karszt bizonyos É-i területeihez hasonló, mint ahogy számos növényfaj megjelenése is a vegetációgeográfiai párhuzamra utal (FEKETE G.—ZÓLYOMI B. 1966).

A Kab-hegy nagy kiterjedésű bazaltfennsíkján már magasra hatoló tölgyesek jutnak uralomra. A Bakonyaljáról felhatolnak ide a cseres-tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris asphodeletosum*), a periglaciális kőtengereken pedig a cseres-tölgyes sajátos fáciese alakul ki. A bükkösök itt is extrazonálisak. A kilúgozódásra alkalmas bazaltokon acidifil elemek (korpafű: *Lycopodium clavatum*, *Genista germanica*, szárnyas rekettye: *G. sagittalis*) jelennek meg. Extrazonális a bükkös az Agár-tetőn is; platóhelyzetben itt a gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*) különböző típusai uralkodnak; a patakokat égerliget (*Aegopodio-Alnetum*) kíséri.

A Kab-hegy bazaltdolináinak némelyikében állandó vizű tó van. Az öcsi Nagy-tóban fejlődött ki a szűkebb értelemben vett Bakony egyetlen ismert tőzegmohás lápja. Széles, mélyvizű övvel körülvéve a tó belsőjében nádtarackokból alakult úszóláp van, fűzláppal (*Calamagrostis-Salicetum cinerariae*). Tőzegmohák főként a nádasban találhatók, így a *Sphagnum squarrosum*, a *Sph. recurvum*, a *Sph. palustre* és a ritka *Sph. fimbriatum*. Reliktum boreális mohafaj még a *Thuidium lanatum* (BOROS Á.—VAJDA E. 1957).

1.6.7. Veszprém—Várpalotai-fennsík

A Keleti-Bakony heglábfelszíne és az attól D-re elterülő dolomitfennsík a Séd-völgygel tartozik ide. Eredeti erdei, sőt erdőtalajai is javarészt eltűntek, a kopár, egyhangú karsztos mezők gyepjében az ökörfarkkóró (*Verbas-cum speciosum*), a magas kígyószisz (*Echium italicum*), a magyar zsálya (*Salvia aethiopis*) magas száraz kőrői és a nagymennyiségű *Euphorbia glareosa* a feltűnők. Helyenként még ültetett fenyveseket (erdeifenyő, feketefenyő) és akácosokat találunk. Az alapkőzet legtöbb helyen a felszínre került, amelyen helyenként sziklafüves lejtősztyeprétekig vagy nyílt sziklagyepekig haladt a leromlás, ill. indulna már meg velük a szukcesszió. A fásszárúak közül a *Cotinus coggygria* telepszik be leghamarább. A dolomitflóra ma is a Keleti-Bakonyéval mutat egyezést. A dolomitnövényzet nagy elterjedése mindkét helyen a hegység orográfiai hatására létrejövő meleg főnszelekkel is magyarázható. A dolomitfennsík mezoklimájának hatására esőárnyékos helyzetben a zonális erdő főként a mészkedvelő tölgyes (Orno-Quercetum), K-en kis kiterjedésben löszön – kontinentális klímahatások következtében – pedig már a tatárjuharos tölgyes (*Aceri tatarici-Quercetum ornetosum*) is kifejlődhet. Utóbbi társulás egyes elemei és a pontusi jellegű löszvegetáció tagjai a fennsík K-i felében és a Keleti-Bakony peremén már jelentkeznek, így a szennyes ínfű (*Ajuga laxmannii*), a törpemandula (*Prunus nana*), a macskahere (*Phlomis tuberosa*), a magas gyöngyperje (*Melica altissima*) és a sugaras zsoltina (*Serratula radiata*).

A tektonikus mélyedésekben, a felszínre kerülő karsztvizek hatására a vizenyős alluviumon helyenként (Rátót—Jutas között, Öskü, Pétfürdő közelében) üde vagy kiszáradó tőzeges láprétek (*Seslerietum uliginosae*, *Caricetum davallianae*, *Schoenetum molinietosum*, *Molinietum coeruleae*) alakultak ki. Ritkább fajaik: a vidrafű (*Menyanthes trifoliata*), sások (*Carex disticha*, *C. lasiocarpa*) és a lápi kakastaréj (*Pedicularis palustris*). Az itt fakadó források mésztufáján a vastag mohaszintű meszes forrásláp (*Carici lepidocarpae-Cratoneuretum filicini*) képez bevonatot.

1.6.8. Keleti-Bakony

A Keleti-Bakony alacsonyabb dolomitvidéke – hozzászámítva még a Papodokat – az Északi-Bakonyhoz képest lényegesen kevesebb csapadékot kap. A szárazabb

termőhelyeken már uralomra jutnak a tölgyesek és gazdagon kifejlődött a dolomitvegetáció is. Ezért nagy a kontraszt, ha a hűvös szurdokvölgyek flóraritkaságait vizsgáljuk. A Bakony legtöbb glaciális relikta itt a tölgyes zóna területén dolomiton és nem az Északi-Bakony mészkövön kifejlődött bükkösei zártabb erdeinek területén maradt fenn. A Tobán-hegy és az Esztergáli-völgy zárt dolomit sziklagyepjében (*Festuco pallenti-Brometum primuletosum*) él a medvefű kankalin (*Primula auricula* ssp. *hungarica*). E két helyen még a maradvány (reliktum) erdeifenyvesek jellemző faja, a *Calamagrostis varia* is nő (ezenkívül még a Keleti-Bakony két pontján). Az Esztergáli-völgyben, havasi kankalint őrző dolomitszirt tövében, a Fago-Ornetum állományában ma is nő az alhavasi győzedelmes hagyma (*Allium victorialis*), amely még a Burok-völgyben is fennmaradt. A relikta sorát az Esztergáli-völgyben a tajgák szedre, a *Rubus saxatile* zárja. Három helyről ismerjük a szürke bogáncsot (*Carduus glaucus*) is. A Burok-völgy őrzi a Keleti-Bakony két bennszülött berkenye kisfaját, a *Sorbus rédlia*-t és *Sorbus barthae*-t.

A Keleti-Bakony területén büккеlegyes gyertyános-tölgyesek és cseres-tölgyesek egyaránt felléphetnek zonálisan. A szurdokerdő (*Phyllitidi-Aceretum*) itt már ritka. Szép állománya a tési Sötéthorog-völgyben fejlődött ki. A hárs-kőris törmeléklejtő-erdő (*Mercuriali-Tilietum scutellarietosum columnae*) több állománya is megjelenik, főleg a bodajki Gaja-völgyben (FEKETE G.—JÁRAI-KOMLÓDI M. 1962). A kis állományokat kialakító társulás sziklás rendzinán fejlődik ki. Jellemző benne a bozontos csukóka (*Scutellaria columnae*) és a csillogó gólyaorr (*Geranium lucidum*). Egyre fajgazdagabb és tipikusabb a társulás a Gerecsében és a Budai-hegységben, majd az Északi-középhegységben. Megjelenése a kontinentálisabb Keleti-Bakonyban éppoly jellemző, mint a viszonylag atlantikus Északi-Bakonyban való fokozatos elmaradása. A Gerece völgyétől Ny-ra pl. a legsziklásabb, északias hegyoldalakon szép bükkösök foglalják el azokat a termőhelyeket, amelyeken K-ebbre törmeléklejtő-erdők állnának.

Kiterjedtek a Keleti-Bakonyban a karsztbokorerdő (*Cotino-Quercetum*), a karsztbükkös (Fago-Ornetum) és a fátlan dolomitsziklák társulásai is, amelyeknek ősi állományai Öskü felett (Öreg-Futóné és környéke) láthatók. Szép a bodajki Gaja-völgy dolomitvegetációja is. A szomszédos Vérteshoz hasonlóan sziklacserjések (*Cotoneastereto-Amelanchieretum cotinosum*) is kifejlődnek (JAKUCS P.—FEKETE G. in JAKUCS P. 1961). Helyenként a patakperti égeresek fajokban elszegényedett állományait is megtaláljuk (Bakonynána: Gaja-völgy).

A Sári-Bakonyalján Kisbér környékén húzódnak a Zalában elterjedt genyőtés (*Asphodelus*-os) cseres-tölgyesek legkeletibb állományai; itt ez a zonális erdő, míg a gyertyános-tölgyes már csak a völgyekre és az É-i oldalakra korlátozódik.

A Pannonhalmi-dombság nem csak geomorfológiailag, hanem növényföldrajzilag is elválik a környező Kisalföldtől. Megjelennek itt a Bakonyból idáig terjedő elemek, mint pl.: *Luzula forsteri*, *Scutellaria columnae*, magyar varfű (*Knautia drymeia*), erdei pereszleny (*Satureja silvatica*) és egyéb, főleg tölgyes fajok. Feltűnő a ritka D-i pilisi bükköny (*Vicia sparsiflora*). A zonális erdőt – jellegtelen kialakulásban – a cseres-tölgyes képviseli. Extrazonálisán jelentkezik különböző típusokban a gyertyános-tölgyes, benne helyenként szórványosan bükkal (*SZODFRIDT I. ex verbis*). Exponáltabb dombblejtőkön molyhos-tölgyes erdők kis foltjai fejlődnek ki. A dombvonulat lábánál átmenetként a *Quercetum petraeae-cerris* felé már az alföldi gyöngyvirágos tölgyes (*Convallario-Quercetum*) található. Már a löszös domboldalakon is alföldi jellegű a vegetáció. Ravasz napos löszfalának mohafiórájában ritka lösznövény, a *Tortula velenovskyi* jelenik meg.

1.6.9. A Bakonyvidék erdősültsége; az erdőtársulások területarányai; a természetes erdők átalakulása; fatömeg-hozam

A Dunántúli-középhegység egyik legjobban erdősült kistája a Keszthelyi-hegység. Termőhelyi és egyéb okokból azonban az erdők gazdasági értéke gyenge. A száraz-meleg termőhelyeken, sekély talajokon a gyenge növéssű tölgyesek – közöttük sok véderdő – nagy kiterjedésűek. Jellemző, hogy bükkösök a területnek csak mintegy huszadán, gyertyános-tölgyesek kb. egytizedén nőnek (JÁRÓ Z. 1982). A feketefenyvesek nemkívánatos térhódításáról már tettünk említést.

A Balaton-felvidék erdősültsége kb. 23%-os (HALÁSZ T. 1981). Itt is – leszámítva a bazalthegyeket – kevés a bükkös és a gyertyános, csak az É-i lejtőkön és a völgyekben fordulnak elő. A mészkedvelő tölgyesek, a karsztbokorerdők, a cseres-tölgyesek és helyenként az ültetett feketefenyő állományok uralkodnak. A balatoni bazalthegyeken már elég magas (mintegy 25%) a bükk részvételi aránya. A bükkösöket és tölgyeseket itt meglehetősen átalakították: legjobb termőhelyeiken elegyetlen cser állományok állnak. A bazaltvidéken igen sok a csökkent értékű rontott erdő. Vagy árnyéktűrő fafa-

jokból álló erdők ezek, vagy ellenkezőleg, fényigényes fafajokból álló kirtkult, elgyomosodott állományok, ill. nem a megfelelő termőhelyre telepített erdők (DANSZKY I. 1963). Másutt a letarolás utáni cserjések és gyeptádiumok (melyeknél a szukcesszió tartósan megrekedt) huzamos ideig borítják a talajt. Az akácok helyenként (pl. Badacsony) kiterjedtek. A Balaton-felvidék üdülőkörzeteiben sok a gyenge minőségű termelőszövetkezeti tulajdonú erdő. Így ezek elsődlegesen gazdasági célú felhasználásra alkalmasak, az erdőknek csak kisebb hányada üdülési rendeltetésű. Az egyre növekvő igények azonban megkövetelik a jóléti erdők arányának növelését, vagy legalábbis olyan gazdálkodás folytatását, amely elősegítené a jóléti funkciók érvényesülését. Néhány helyen találkozunk megfelelően kialakított parkerdővel. Az erdők másik fontos szerepe a környezetvédelem (talajvédő, eróziógátló). Számos védőfásítás ellensúlyozza vagy csökkenti a közeli iparvidék kedvezőtlen hatását. Néhány takarófásítás a tájsebek (pl. felhagyott bányák) és a zsúfolt üdülőttelepek elfedését szolgálja. A vízfolyásokat kísérő fasorok ugyanakkor rendszeresen áldozatul esnek a medertisztítási munkáknak. Sok erdősáv, fasor vált elhamarkodott döntések áldozatává. A cél a Balaton-felvidéki erdők közel természetes összetételének, fafaj-elegyarányainak helyreállítása lenne. Ez a cser és az akác visszaszorításával, valamint a nyár és a feketefenyő korlátozásával járna. Emellett az intenzív kezelésű parkokban, a kiemelkedő helyeken, néhány szép kilátóponton és utak mentén helye lenne a tájba leginkább illő dísznövényeknek, fáknak, egzótáknak. Különösen azoknak, amelyek a Balatoni Riviéra D-i hangulatát fokoznák, de ugyanakkor a természetes növénytakaróval harmonikus egységgé fonódnának össze (DEBRECZY ZS. 1981).

A Déli-Bakony erdősültsége részéntként igen változó. A Kab-hegyet és az Agár-tetőt jónövekedésű, hatalmas gyertyános- és cseres-tölgyesek fedik. A Veszprém-Nagyvázsonyi-medencében viszont kiterjedt kopárok, bokorerdővé degradálódott molyhos-tölgyesek húzódnak.

Az Északi-Bakonyban a klíma jónövekedésű bükkösök kiterjedését nagy területen is lehetővé teszi. Az erdők több mint egyharmadát a bükkösök teszik ki, a gyertyánosok által elfoglalt bükk-termőhelyek átalakításával ez az arány még növelhető. A termőhelyek széles skáláját fedik be bükkös típusok. A gyertyános-tölgyesek viszonylag kis térre (az összes erdők területének kb. 15%-ára) korlátozódnak. A hegyek lábánál, főként a Kisalfölddel érintkező szakaszon már a cseres-tölgyesek uralkodnak. A fenyvesítés nem különösebben jelentős. A fenyők közt legfontosabb az erdeifenyő, a többi fenyőfaj

- így a luc is - általában lomblevelűek társulásában elegyfajként fordul elő. A vörösfenyő helyenként (pl. Zirc mellett) szépnövekedésű állományokat alkot.

A z e g y e s e r d ő f é l e s é g e k t é r f o g l a l á s a (DANSZKY I. 1963)^x:

elegyetlen bükkös	14,0%
gyertyán- és tölgyelegyes bükkös	24,3
sekély talajú elegyes erdők	3,0
gyertyános-tölgyes	14,5
tölgyes	14,5
"cserjés-tölgyesek"	2,6

S z á r m a z é k e r d ő k é s t e l e p í t e t t á l l o m á n y o k:

származék tölgyes	20,0
lucos	0,9
erdeifenyves	3,0
feketefenyves	0,9
akác	2,2

A Bakonyalja ma jórészt mezőgazdasági terület, csak gyéren erdősült (kb. 15% az erdő részaránya).

A z e g y e s e r d ő f é l e s é g e k t e r ü l e t i a r á n y a (DANSZKY I. 1963):

gyertyános-tölgyes	18,0%
száraz tölgyesek (cseresek, molyhos-tölgyesek)	37,5
ligeterdő, láperdő	2,0
homoki erdő	0,7

S z á r m a z é k- é s t e l e p í t e t t e r d ő k:

tölgyes	18,4
erdeifenyves	4,9
feketefenyves	1,7
nyáras	0,5
akác	16,3

^x Az erdészetiileg értelmezett társulások százalékos területfoglalásáról jól tájékoztat a DANSZKY I. szerkesztette és népes szerzői munkaközösségtől összeállított: "Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai" c. nagyszabású mű. Noha e munka az 1963-ig fennálló állapotokat tükrözi, mi mégis felhasználjuk, egyrészt azóta újabb felmérés nem készült, másrészt mert a termőhelyek potenciális arányait jól szemlélteti.

A területre jellemző az elcseresedés és az akác túlzott térfoglalása. Kiterjedtek a gyenge minőségű sarjakácosok. A nem megfelelő száraz termőhelyeken az összes erdők 3,4%-át kitevő akácosok tengődnek. A Pannonhalmi-dombságon és a Sári-Bakonyalján 1000 hektárt meghaladó kishozamú, rontott erdőt tartanak nyilván.

A fontosabb erdőtársulások **f a t ö m e g - h o z a m á t** m³/hektárban SZODFRIDT I. szíves közreműködése alapján közölhetjük. Meg kell jegyeznünk, hogy az értékek nem elegyes faállományra, hanem a társulásban uralkodó fafajra vonatkoznak, olyan vágásérettségi kor számbavételével, amely a szóban forgó termőhelyen optimális. Néhány, a kistájakban egyébként kiterjedt erdőtársulás adatai csonkák, így pl. a karsztbokorerdőé. Ennek oka, hogy uralkodó fajára (a molyhos tölgyre) nem rendelkezünk megbízható fatömegbecsléssel; ugyanakkor a társulás termőhelyére bevitt egyéb fafajokra (pl. a feketefenyő) már vannak adataink:

Keszthelyi-hegység

karsztbokorerdő	feketefenyő	380-580
Asperula-bükkös	bükk	520-800
Asperula-gyertyános-tölgyes	kocsánytalan tölgy	200-660

Balaton-felvidék

mészkedvelő tölgyes	cser	50-270
cseres-tölgyes	kocsánytalan tölgy	200-400
cseres-tölgyes	cser	270-500

Bazalthegek

Asperula-bükkös	bükk	520-800
elegyetlen cseres	cser	270-500

Déli-Bakony

cseres-tölgyes	kocsánytalan tölgy	200-400
cseres-tölgyes	cser	270-500

Északi-Bakony

Asperula-bükkös	bükk	520-800
Asperula-bükkös	luc	520-800
Melica-bükkös	bükk	160-420

Keleti-Bakony

karsztbokorerdő	feketefenyő	380-580
mészkedvelő tölgyes	cser	50-270
Asperula-gyertyános-tölgyes	kocsánytalan tölgy	200-660
Asperula-gyertyános-tölgyes helyén	akác	170-360

Bakonyalja

cseres-tölgyes	kocsánytalan tölgy	200-400
cseres-tölgyes	cser	290-540
gyertyános-tölgyes	kocsánytalan tölgy	400-660
gyertyános-tölgyes	erdeifenyő	310-680
akácos	akác	170-360

1.7. Talajok

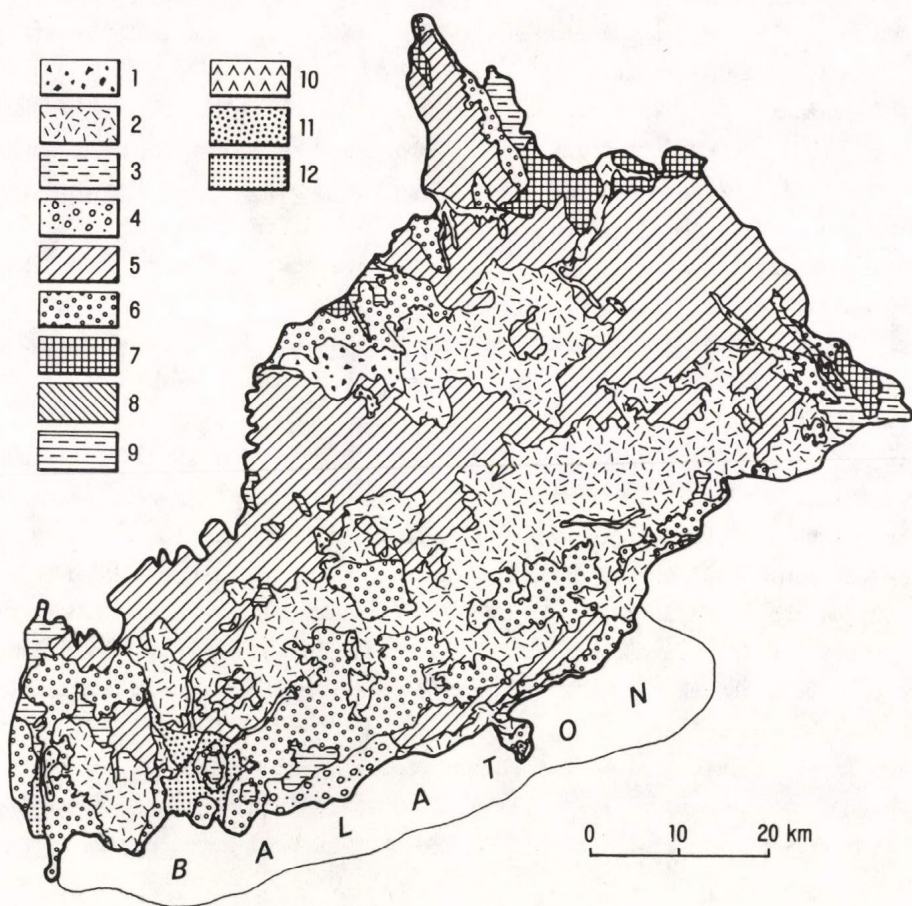
1.7.1. Keszthelyi-hegység

A Dunántúli-középhegység legnyugatibb tagja, a Keszthelyi-hegység két rész-
tájra különül: a Tátika-csoportra és a Keszthelyi-fennsíkra.

A kistájra az erdőtalajok túlsúlya jellemző (34. á b r a), azok a terü-
let 92%-át borítják. A hegység mészkőfelszínein a rendzina talajok kü-
lönöző változatai fordulnak elő, összesen 31%-os területi részaránnyal. E-
zek a sekély termőrétegű, kőzethatás alatt álló talajok mezőgazdaságilag
értéktelenek, szinte teljes egészében erdővel borítottak.

A magasabb térszínű medencék és hátaik harmadidőszaki üledékein vályog
mechanikai összetételű agyagbemosódásos barna erdőtalajok alakultak ki. Te-
rületi részarányuk 13%. Termékenyséjük az erodáltság mértékétől függően a
VI. és a VIII. talajminőségi kategória közé esik. Meg kell jegyezni, hogy
tápanyagokban a löszön kialakult változataikhoz képest szegényebbek. Erdő-
sültségük kb. 15%-os. Lesenceistvánd környékén területükön a szőlők résza-
ránya is jelentős.

A kistáj legnagyobb kiterjedésű talajtípusa a barnaföld. A T á t i k a
c s o p o r t bazaltkúpjainak málladékán vályog mechanikai összetételű,
többnyire erodált változata fordul elő. Sekély termőrétegűségük miatt e
talajok vízgazdálkodása szélsőséges, termékenységi besorolásuk a VIII. ta-



34. á b r a. A Bakonyvidék genetikai talajtérképe (Készült a MÉM OFTH Agrotopográfiai térképe alapján)

1 = köves és földes kopárok; 2 = rendzina talajok; 3 = erubáz talajok, nyírok talajok; 4 = savanyú nem podzolos barna erdőtalajok; 5 = agyagbemosódásos barna erdőtalajok; 6 = barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok); 7 = csernozjom-barna erdőtalajok; 8 = réti csernozjomok; 9 = réti talajok; 10 = réti öntéstalajok; 11 = lápos réti talajok; 12 = síkláp talajok

lajkategória. Erdősültségük kb. 85%-os. A nagy reliefenergiájú felszíneken erősen erodált, földes kopárnak minősülő foltjaik is gyakoriak. Ezeket általában szőlővel hasznosítják.

A Zalaszentő környéki medencében a barnaföldek glaciális üledékeken képződtek. Mechanikai összetételük homok, ebből következően vízgazdálkodásukra a nagy vízáteresztő és a kis víztartó képesség a jellemző. Termékenységi besorolásuk a VII. talajminőségi kategória. Jellemzően szántóterületek.

A Keszthelyi - fennsíki hegységperemi felszíneinek harmadidőszaki üledékein is barnaföldek képződtek. Mechanikai összetételük vályog. Ezek az erózió következtében többnyire sekély termőrétegűek, emiatt szélsőséges vízgazdálkodásúak. Termékenységi besorolásuk a VII. talajkategória. Itt a szőlők részaránya is jelentős az erdők mellett.

Az erősen erodált, vagy az állandó erózió miatt a talajfejlődésben akadályozott földes és köves kopárok területi részaránya a nagy reliefenergiájú területeken 5%. Ezek a felszínek általában szőlővel borítottak.

Az alacsonyabb térszínek harmadidőszaki üledékein - Kisgömbö környékén - csernozjom barna erdőtalajok képződtek. Területi részarányuk 4%. Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, termékenységi besorolásuk az V. talajminőségi kategória és ennek megfelelően szántóként hasznosulnak.

A völgyek alluviumain 8%-os területi részaránnal agyagos vályog fizikai féleségű, 3-4% szervesanyagot tartalmazó, a VI. talajminőségi kategóriába sorolt réti talajok alakultak ki. Nagyrészt (75%-ban) kaszálórétként hasznosulnak.

1.7.2. Balaton-felvidék a Tapolcai-medencével

A Balaton-felvidék átlagosan 400 m fölötti, földtanilag többé-kevésbé egységesnek tekinthető felszíne három részre tagolódik. Ezek a Badacsony-Gulács-csoport, a szorosabb értelemben vett Balaton-felvidék és kismedencéi, valamint a vilonyai rögök.

A talajtípusokat - a térszíni elhelyezkedés által meghatározott módon - túlnyomóan erdőtalajok uralják. Az erdőtalajok közül legnagyobb területi (51%) kiterjedésben, többnyire harmadidőszaki és idősebb üledékeken és kisebb részben - Litér környékén - löszös alapkőzetten képződött barnaföldek jellemzőek. Fizikai féleségük a homoktól a vályogig változik. Vízgazdálko-

dásukat és termékenységi besorolásukat gyakran erodáltságuk mértéke határozza meg. A nem erodált, löszös alapkőzetten kialakult, vályog mechanikai összetételű változatok besorolása az V., az erodált, szélsőséges vízgazdálkodású változatoké a VIII. talajminőségi kategória. Erdősültségük átlagosan 40%, helyenként a szőlők részaránya elérheti a 25–30%-ot.

A mészkőfelszíneken általában rendzina talajok képződtek, átlagosan 31%-os területi kiterjedésben. Erdőborítottságuk a Balaton-felvidéken eléri a 70%-ot, a vilonyai rögökön csupán 30% körüli, viszont itt a füves vegetáció részaránya növekszik 50%-ra.

A Balaton-felvidék homokkő felszínein vályog mechanikai összetételű agyagbemosódásos barna erdőtalajok képződtek. Területi részarányuk 10 %. Termőrétegük az erózió következtében gyakran lepusztult, 40–70 cm közötti, vízgazdálkodásuk ekkor a sekély termőrétegség miatt szélsőséges. Termékenységi besorolásuk a nem erodált esetben az V., az erodált változatokra a szervesanyag-tartalomtól függően a VII., vagy a VIII. talajminőségi kategória. Erdősültségük kb. 85%-os. A szőlők részaránya kb. 10%-ra tehető.

A Badacsony és a Gulács bazaltkúpján teljesen terméketlen, köves, gyengén savanyú erubáz talajok találhatók. Területi kiterjedésük a tájban 1%, aminek 40%-át szőlő, 60%-át erdő borítja.

A Klastrom-hegy homokkő alapkőzetén savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok fordulnak elő. Területi részarányuk 3%. Fizikai féleségük homokos vályog. Termőrétegük erodált, emiatt szélsőséges vízgazdálkodású, gyenge termékenységű talajok (VIII. talajminőségi kategória). Területük 30%-án erdő, 40%-án szőlő található.

A táj legmélyebb fekvésű alluviális területein réti talajok képződtek, amelyek területi részaránya 4%. A Kékkút és Mindszentkállya környéki réti talajok fizikai félesége agyagos vályog. Szénsavas meszet nem tartalmaznak, szervesanyag-tartalmuk 3–4% közötti, termékenységi besorolásuk a VI. talajminőségi kategória. Területükön a rétek előfordulása a jellemző.

1.7.3. Déli-Bakony

A Déli-Bakony gyengén tagolt felszínének mintegy egyötöde magasodik 500–600 m közé és csaknem egyharmada 300 m alatti térszín, a lejtők fele 5°-nál kisebb lejtőszögű (5. k ö t e t, 14 p.). Területe további négy részre különül: Veszprém–Nagyvázsonyi-medence, Kab-hegy–Agártető-csoport, Sümeg–Tapolcai-hát és a Devecseri-Bakonyalja.

A Déli-Bakonyra az erdőtalajok uralma jellemző. Az erdőtalajok kategóriáján belül a térszíni elhelyezkedés és az alapkőzet minősége játszik meghatározó szerepet. A rendzina talajok területi részaránya a tájban 47%, az agyagbemosódásos barna erdőtalajoké 29%, a barnaföldeké 21%, a völgyek réti és réti-öntés talajaié összesen 1%. Jelentéktelen ($< 1\%$) területi részaránnyal szerepelnek még földes és köves kopárok, valamint a Halápi-hegy bazaltján erubáz talaj.

A Kab-hegy — Agártető-csoporton belül a Kab-hegy bazaltján durva vázrészeket tartalmazó, sekély termőrétegű, szélsőséges vízgazdálkodású barnaföldek képződtek. Területi részarányuk 23%, a Déli-Bakony tájcsopotján belül pedig 8%. Termőképességük gyenge, a VIII. talajminőségi kategória és 95%-ban erdővel borítottak.

Az Agártető-csoport mészkőfelszínein rendzina talajok találhatók, a kistájon belüli részarányuk 67%, amelynek 75%-át erdő, 15%-át füves vegetáció borítja.

A Szentgáli-völgyben löszös üledékeken képződött agyagbemosódásos barna erdőtalajok jellemzőek, 10%-os területi részaránnyal. Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodási és termékenységi tulajdonságaik kedvezőek, a VI. talajminőségi kategóriába sorolhatók. Erdősültségük 15%-os, 75%-ban szántóterületek.

A Sümeg — Tapolcai-hát mészkőfelszíneit rendzina talajok borítják. Területi részarányuk 40%, amelynek 63%-át erdő, 30%-át pedig füves vegetáció takarja. A Halápi-hegy bazaltján teljesen terméketlen erubáz talajok képződtek kis területi kiterjedésben (3%). Területük 80%-át szőlő, 20%-át erdő foglalja el. A legkiterjedtebb (54%) talajtípus a glaciális és harmadidőszaki üledékeken képződött, többnyire homok mechanikai összetételű agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Ezek a talajok az erózió miatt szinte mindenütt sekély termőrétegűek és vízgazdálkodásuk is szélsőséges. A kevésbé lepusztult, homokos vályog fizikai féleségű változatok — Zalaláp környékén — termékenységi besorolása a VIII., míg a többi a IX. talajminőségi kategória. Erdősültségük 40% körüli, a szántók részaránya 52%, a szőlőké 3%. A Kétöles-patak völgyének alluviumán kialakult öntés-réti és a Sümeg környéki szőlővel fedett földes és köves kopárok területi részaránya kicsi (2, ill. 1%).

A Devecseri-Bakonyalj területének 18%-át rendzinák fedik, amelyek erdősültsége kb. 60%-os. Az uralkodó agyagbemosódásos barna erdőtalajok (76%) löszös és harmadidőszaki homokos, vályogos üledékeken

képződtek. A löszös üledékeken kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajok fizikai félesége vályog, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, termékenységü besorolásuk a VI. talajminőségi kategória. Többnyire szántók. A másik két különböző alapkőzetű változat fizikai félesége homok ill. homokos vályog, termőrétegük sekély, vízgazdálkodásuk szélsőséges, a IX. talajminőségi kategóriába sorolhatók. Az erdők és a legelők aránya területükön nagyobb, mint a szántóké.

Ajka D-i határában bazalton egy foltban köves kopár található 2%-os területi kiterjedésben.

Nyirádtól ÉK-re feltehetően áthalmazott harmadidőszaki üledéken rétekkel borított réti talajok alakultak ki 2%-os területi részarányban. D-re pedig réti-öntéstalajok található kis területi kiterjedésben (1%), amelyeket szántóként művelnek.

A V e s z p r é m — N a g y v á z s o n y i — m e d e n c e területének közel a felét (47%) 30%-ban erdőszült rendzinák borítják. A medence alacsonyabb térszíneit Nagyvázsony és Taliándörögd környékén harmadidőszaki üledékeken, Tótvázsonytól K-re pedig löszös üledékeken képződött barnaföldek fedik. Fizikai féleségük az alapkőzettől függetlenül vályog. A harmadidőszaki üledékeken képződött barnaföldek termőrétege Nagyvázsony környékén erodáltság miatt sekély, vízgazdálkodásuk ennél fogva szélsőséges és termőképességük gyenge (VIII. talajminőségi kategória). A nem erodált, löszön képződött változatok termőképessége kedvezőbb (V. talajkategória). Erdősültségük mintegy 20%-os, a szántók részaránya 70% körüli.

Vigántpetend és Öcs között, az Eger-víz alluviumán agyagos vályog mechanikai összetételű, termékeny (IV. talajminőségű) réti talajok található. Területi kiterjedésük azonban nem jelentős (1%).

1.7.4. Északi-Bakony

Az Északi-Bakony, különösen annak több mint kétharmadát kitevő Öreg-Bakony felszíne erősen tagolt, jelentős reliefenergiájú, míg a Keleti-Bakony fennsíkja kevésbé tagolt. A mészköves, dolomitos tetőrégiókon kívül a 300-400 m-es térszíneken kavics, agyag és márga is előfordul. Ezeket a felszíneket a medencék és a hegységelőterek felé laza üledékekkel fedett, meredek peremű fennsíkmaradványok keretezik. A tagolt felszínű tájat az említetteken kívül a sűrű völghálózat és a kiterjedt hegyközi medencék teszik változatossá (5. kötet, 14 p.).

Az Északi-Bakonyon belül négy egység különíthető el. Ezek az Öreg-Bakony, a bakonyi kismedencék, a Keleti-Bakony és a Veszprém—Devecseri-árok.

A táj talajtakarójára a mészkő- és dolomitfelszíneken a rendzina talajok (51%), a fennsíkok és medencék üledékein pedig az erdőtalajok – agyagbemosódásos barna erdőtalaj (37%) és barnaföld (3%) –, az Ajka környéki 5 m körüli talajvíz mélységű löszön réti csernozjom (1%), a völgyekben pedig a réti talajok (1%) és a réti-öntés talajok (1%) előfordulása jellemző.

Az Öreg-Bakonyban legnagyobb területi kiterjedésben (44%) rendzina talajok találhatók. Erdősültségük kb. 95%-os, vagyis összefüggőnek tekinthető. A Tevel-hegy környékén jelentős a mészkövön kialakult köves kopárok területi részaránya (10—11%), míg a földes és a köves kopárok összesen 14%-os területi részarányal szerepelnek. Jelentős elterjedésük a kistáj tagolt felszínével és nagy reliefenergiájával hozható összefüggésbe.

A lösszel borított medenceperemeken, az Északi- és a Keleti-Bakony közötti medencerészen, valamint Bakonyjákó környékén harmadidőszaki üledékeken homokos vályog, vályog mechanikai összetételű agyagbemosódásos barna erdőtalajok alakultak ki. Területi részarányuk 39%. Vízgazdálkodási tulajdonságaik általában kedvezőek, esetenként gyenge víztartó-képességgel jellemezhetők. Termékenységi besorolásuk ettől függően a VI., vagy a VII. talajminőségi kategória. Erdősültségük mintegy 40%-os.

Tevel-pusztá hegylábfelszínének talaja a harmadidőszaki és idősebb üledékeken kialakult homokos vályog mechanikai összetételű, sekély termőrétegű barnaföld. Gazdasági jelentősége kis területi kiterjedése miatt (2%) nem jelentős. Hasonlóan kis területi kiterjedésűek a patak völgyek (pl. a Duda-ri-patak) öntés-réti talajai is.

Az Öreg-Bakony 7 kismedencéjének völgyfelszínein harmadidőszaki üledékeken képződött agyagbemosódásos barna erdőtalajok az összterület 61%-át teszik ki. Mechanikai összetételük homokos vályog, vályog. Vízgazdálkodásuk a sekély termőrétegű változatokétól eltekintve kedvező tulajdonságokkal jellemezhető. Termékenységi besorolásuk kedvező esetben a VI., az erősen savanyú kémhatású változatoké a VII., a sekély termőrétegű, szélsőséges vízgazdálkodásúaké pedig a VIII. talajminőségi kategória. Erdősültségük kb. 15%-os. Többnyire szántóterületek. A völgyperemek meszes alapközetén 39%-os területi részarányal rendzina talajok találhatók, amelyek erdősültsége mintegy 70%-os.

A K e l e t i - B a k o n y fennsíkjának zömét, összterületének 64%-át rendzina talajok alkotják. Ezek erdősültsége kb. 60%-os. A löszös fennsíkok (pl. a Tési-fennsík) kiterjedt (27%) talajtípusa a vályog fizikai féleségű agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Kémhatásuk a kilúgzás mértékétől függően erősen, vagy gyengén savanyú, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek. Termékenységi besorolásuk a VI. talajminőségi kategória. Erdőborítottságuk kb. 10%-nyi, 65%-ban szántó területek, mintegy 25%-ban legelőként hasznosulnak. A 7%-os területi részarányval előforduló barnaföldek részben löszös, részben harmadidőszaki üledékeken képződtek. Mechanikai összetételük az alapkőzettől függően vályog, vagy agyagos vályog.

Vízgazdálkodási tulajdonságaik az erodált, sekély termőrétegű változatoktól eltekintve kedvezőnek mondható. Termékenységi besorolásuk az V. és a VII. talajminőségi kategória közötti. A lejtőviszonyoktól függően szántóként (65%) és legelőként (30%) hasznosulnak.

A földes és köves kopárok, valamint a Gaja-völgy réti talajainak területi részaránya kisebb, mint 1%.

A V e s z p r é m — D e v e c s e r i - á r o k magasabb térszíneit, Herendtől K-re rendzinák borítják. Területi részarányuk 54%. Erdősültségük csupán 25%-os, inkább a fátlan, füves vegetáció a jellemző ezeken a talajfelszíneken.

Herendtől Ny-ra a magasabb térszíneken, többnyire löszös üledékeken, valamint Ajkától É-ra egy foltban glaciális üledékeken képződött agyagbemosódásos barna erdőtalajok fordulnak elő. Területi részarányuk 37%. A löszös alapkőzeten kialakult talajok mechanikai összetétele vályog, a glaciális üledékeken képződött talajoké pedig homok. Termékenységi besorolásuk a fizikai féleségtől és az erodáltság mértékétől függően a VI. és a VIII. talajminőségi kategóriák közé esik. Erdősültségük csupán kb. 15%, főként szántók (70%). Ajka környéki talajvízhatás alatti löszön kis területi kiterjedésben igen kedvező termékenységgű - a IV. talajminőségi kategóriába sorolható - réti csernozjom talajok képződtek. A patak völgyek alluviumain homokos vályog, vályog mechanikai összetételű, a VI. talajminőségi kategóriába sorolt réti talajok találhatók 6%-os területi kiterjedésben, főként rétekkel borítottan.

1.7.5. Bakonyalja

A Bakonyalja a Bakonyvidék É-i és Ny-i, dombsági jellegű, 5–30 km szélességű, aprólékosan tagolt kistája. Három részre különíthető: a Pápai-Bakonyaljára, a Súri-Bakonyaljára és a Pannonhalmi-dombságra.

A Pápai-Bakonyalja felszíne részben 12%-nál enyhébb lejtőkkel jellemzett hordalékkúp-sorozatból álló síkság, részben 200–300 m magasságú enyhe lejtőjű háta és völgyek gyengén tagolt rendszere. A Súri-Bakonyalja ennél jóval felszabdaltabb és a Pannonhalmi-dombsággal a Bakony É-i előteréhez kapcsolódó, laza üledékekből felépülő, sűrű völgyhálózatú, ártéri lapályokkal tagolt dombságnak minősíthető.

A kistáj talajtakarója változatos; rá az agyagbemosódásos barna erdőtalajok uralma jellemző, amelyek területének 67%-át borítják. A barnaföldek részaránya 11%, a hegyláb felszínek csernozjom barna erdőtalajaié pedig 12%. Összhangban a felszín tagoltságával és változatosságával a táj további 5 talajtípusának (rendzina, csernozjom jellegű homok, réti talaj, réti-öntés talaj, földes és köves kopár) együttes borítása csupán 10%.

A P á p a i - B a k o n y a l j á r a az agyagbemosódásos barna erdőtalajok terjedelmes előfordulása a jellemző. Területi részarányuk 62%. Ezek többnyire glaciális üledékeken, a kistáj D-i harmadában harmadidőszaki üledékeken képződtek. Mechanikai összetételük az alapkőzettől függően homok, vagy homokos vályog. Termőrétegük pusztulása következtében gyakran sekély és köves vázrészek is találhatók bennük. Ezért vízgazdálkodásukra a szélsőséges a jellemző. Kedvezőtlen talajtulajdonságaik miatt termékenységük gyenge (VIII.), vagy igen gyenge (IX.). Erdőborítottságuk kb. 45%, a legelők részaránya mintegy 15%, a szántóké 25–30%.

A kistáj középső részén – Pápa vonalában – alacsonyabb térszínű üledékeken homokos vályog, vagy homok fizikai féleségű barnaföldek képződtek (18%). Vízgazdálkodásukra a gyenge víztartókéesség, vagy a felszín közeli kavicsréteg okozta sekély termőrétegűség miatti szélsőséges a jellemző. Besorolásuk a VII. talajminőségi kategória. Lejtőviszonyaik kedveznek a szántóföldi művelésnek, ezért kb. 90%-ban szántóként hasznosítják.

A magasabb mészkőfelszíneken – így a fenyőfői ősfenyves termőhelyén is – rendzina talajok találhatók. A rendzinák 8%-os területi részarányal szerepelnek a kistáj talajtakarójában. Tapolcafő és Ganna között az erdőtalaj zónában teljesen terméketlen földes kopárok vannak viszonylag jelentős (8%-os) területi kiterjedésben. A réti talajok részaránya 1% körüli, a Bakony-ér alluviumának öntés-réti talajaié pedig 3%-ot tesznek ki.

A S ú r i - B a k o n y a l j á n legnagyobb területi részarányával (77 %) szintén az agyagbemosódásos barna erdőtalajok fordulnak elő. Többségük löszös üledékeken képződött homokos vályog, ill. vályog mechanikai összetételű, s kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal jellemezhető. Termékenységi besorolásuk a VI. talajminőségi kategória. Kisbér és Veszprémvársány környékén előfordulnak jégkori üledékeken kialakult, homok mechanikai összetételű változatok is. Ezek a talajok gyenge víztartó képességűek, kis (0,5-1%) szervesanyag-tartalmúak, s a VII. talajminőségi kategóriába tartoznak. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok erdőszülsége kb. 40%-os, szántóként pedig kb. 50%-uk hasznosított.

Az É-i alacsonyabb térszínek löszös anyagain csernozjom barna erdőtalajok képződtek. Területi részarányuk 16%. Mechanikai összetételük homokos vályog; vízgazdálkodásukra a gyenge, vagy a közepes víztartó és vízraktározó képesség a jellemző. A kisebb (1-2%) szervesanyag tartalmú (erodált) változatok a VI., a nagyobb szervesanyag tartalmúak pedig a IV. termékenységi kategóriába tartoznak. Mintegy 80%-ban szántók.

A nagy reliefenergiájú térszíneken kis területi kiterjedésben (1%) földes és köves kopárok is találhatók.

A patakvölgyek alluviumán képződött öntés-réti talajok területi részaránya 6%. Mechanikai összetételük többnyire vályog. A VI. talajminőségi kategóriába tartozó, szántóként művelt talajok.

A P a n n o n h a l m i - d o m b s á g magasabb térszíneit, Csanak, Szemere és Pannonhalma dombvonulatát harmadidőszaki üledékeken, ill. löszön kialakult, vályog mechanikai összetételű agyagbemosódásos barna erdőtalajok borítják. Területi részarányuk 57%. Vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, a VI. talajminőségi kategóriába sorolhatók. Erdőborítottságuk 65%-os, szántóként 25%-ukat hasznosítják.

Csanak K-i lejtőit harmadidőszaki üledékeken képződött barnaföldek borítják. Fizikai féleségük, vízgazdálkodási jellemzőik alapján az agyagbemosódásos barna erdőtalajokéval azonos kategóriába esnek. Területi részarányuk 20%. Jelentős területükön - a lejtőviszonyoknak köszönhetően - a szőlőterületek részaránya (20%) is.

Az alacsonyabb térszíneken jégkori üledékeken, kisebb részben löszön csernozjom barna erdőtalajok képződtek 19%-os területi kiterjedésben. Homok mechanikai összetételű, kis (0,5-1%) szervesanyag tartalmú, kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságú változataik a VII., homokos vályog és 2-3% szervesanyag tartalmú, jó víztartó változataik pedig a IV. talajminőségi

kategóriába tartoznak. Zömében szántóterületek. A gyengébb termékenységű csernozjom jellegű homok talajok csupán jelentéktelen (3%) területi részarányval fordulnak elő Győrújbarát környékén.

Pándzsa völgyének alluviumán homokos vályog mechanikai összetételű, karbonátos réti talajok alakultak ki. Területi részarányuk 3%. A VI. talajminőségi kategóriába tartoznak és szántóként hasznosulnak.

1.8. A Bakonyvidék tájtípusainak jellemzése

Domborzatának geomorfológiai adottságai (függőleges tagozódása, felszabdaltságának mértéke, változatos lejtőviszonyai stb.), litológiai felépítése és talajtakarójának sokszínűsége, éghajlata (mezo- és mikroklímában való gazdagság) – összességében a tájtényezők területi változékonysága – alapvetően meghatározzák a Bakonyvidék főbb táj ökológiai jellemvonásait. Főbb tájtípusai síksági, dombosági és hegységi tájtípus-csoportokból állnak.

1. Szubatlanti éghajlati hatás alatt álló, zárt erdejű, uralkodóan erdőgazdasági hasznosítású középhegységi tájtípus. A Bakony 500–700 m tszf-i magasságú dolomitből és mészkőből épült, erdőszült fennsíkjait és fennsíkmaradványait (Kőris-hegy, Kék-hegy, Som-hegy, Papod stb.), vulkáni kúpjait (Kab-hegy, Agár-tető) soroljuk ide. A tájtípus jól tagolt, szigetszerűen elkülönült, aszimmetrikusan kibillent fennsíkok és sasbércsek sorozatából áll. Feremi lejtőik mikroformákban gazdagok; azokat karsztos és kőfolyásos lejtők, száraz, karsztos aszóvölgyekkel sűrűn felszabdalt fennsíkperemek jellemzik.

A tájtípus hasznosítását hátrányosan befolyásolják a fennsíkok közötti 100–200 m viszonylagos szintkülönbségek és a magas (átlagosan 170–180 m/km²) reliefenergia értékek. Ugyancsak kedvezőtlen adottság a kőfolyások és a törmeléklejtők nagy területi elterjedése. A jól karsztosodott fennsíkmaradványokon a karsztos mélyedésekben visszamaradt vörössárga glepek, a vékony rendzina takarók, a humuszos váz talajok és a hullóporos üledékek az erdők legfontosabb termőhelyei.

A Bakony legmagasabb fennsíkjait a hűvös, nedves klímahatás jellemzi. Az orográfiai csapadéktöbblet a sekély termőréteg következtében alig hasznosul, mivel a csapadék (750–800 mm) jelentős hányada

a karsztos felszíneken beszivárog. A természetes növénytakaró a z á r t e r d ő. A 90%-ban erdősült tájtípus klimazonális erdőtársulásai közül a bükkösök és a gyertyános-tölgyesek a legfontosabbak.

2. Szubkontinentális és mérsékelt szubatlanti hatású, uralkodóan erdőgazdasági hasznosítású középhegységi tájtípus. A Bakonyvidék alacsonyabb fekvésű (400—550 m tszf), kevésbé tagolt, egységesebb erdőtakarós fennsíkjaiból és sasbérceiből áll. Domborzata mészkőből, dolomitből, alárendelten vulkáni kőzetekből, továbbá váltakozóan kavics, homok, agyag üledéksorozatokból épült. A fennsíkperemeket törmelékmozgásos lejtők övezik. A tájtípus egyveretűsége kisebb reliefenergia értékeiben (60—80 m/km²) is kifejeződik és vízszintes tagoltsága is csekélyebb (2,5—2,8 km/km²).

A fennsíkok uralkodóan erdősültek; m é r s é k e l t e n h ű v ő s és n e d v e s k l í m a h a t á s következtében bükkösök és gyertyános-tölgyesek állományai borítják. Enyhén hullámos felszíneiket (Hajag, Öreg-Futóné, Tunyog-hegy, Tési-fennsík stb.) a természetes és természeteshez közel álló, valamint származékerdők uralják. Hasznosításuk jellege és mértéke területenként változik. Kavicsstakarós és lejtőüledékekkel fedett sasbércfelszíneken mozaikosan mezőgazdasági termelés, valamint rét- és legelőgazdálkodás folyik. Ezek a térszínnek kedvező vízgazdálkodásukkal tűnnek ki, s a rendzinatakarós és a vörösayagleplekkel borított karsztos felszínekkel ellentétben a bükkösök legkedvezőbb termőhelyei.

Az előnyösebb éghajlati feltételek (mérsékelt hűvös klíma, nedves, 650—700 mm évi csapadék) mellett a legelőgazdálkodás a jellemző.

3. Szubkontinentális és szubmediterrán éghajlati hatású, túlnyomóan erdőgazdasági, valamint mezőgazdasági hasznosítású, alacsony középhegységi tájtípus. A középtáj 200—400 m tszf-i magasságra emelkedő felszínei tartoznak ebbe a tájtípusba, amelyek sekély termőrétegű rendzínával fedett és humuszos váztalajú fennsíkokból, délies kitettségű karsztos lejtőkből és dolomitkopárokból, vékony homokos lösztakaróval fedett alacsony dolomit-fennsíkokból, vékony lepelhomokkal takart bazaltvulkáni térszínekből, törmeléklejtős kőfolyásos lávatakaró peremekből, valamint kavicsstakarós fennsíkmadaradványokból állnak.

Domborzatának alakrajzi adottságai változóak. Az aprólékosan tagolt, sűrű völgyhálózatú fennsíkperemeket, a sekély termőrétegű és elégtelen vízgazdálkodású fennsíkok központi területeit az erdőgazdaság hasznosítja.

Legjobban tagolt a Keszthelyi-hegység domborzata, amely átlagos (3,2 km/km²) és legnagyobb (6,2 km/km²) völgyűrűsége alapján a jól felszabdalt

területek kategóriájába sorolható, ugyanakkor átlagos reliefenergiája ($77,4 \text{ m/km}^2$) a domborzat mérsékeltabb függőleges tagozódását mutatja. Valamivel kedvezőbb adottságok jellemzik az Északi-Bakony alacsony fennsíkjait. Az átlagosan $50\text{--}60 \text{ m/km}^2$ reliefenergia és a $2,5\text{--}2,6 \text{ km/km}^2$ völgsűrűség értékek is jól szemléltetik, hogy ezek a mezőgazdálkodás számára többnyire kedvezőtlen adottságú térszínek. A gazdálkodás szempontjából a hasznosítható területek részaránya a Déli-Bakonyban kedvezőbb. Átlagos reliefenergiája (56 m/km^2) és átlagos völgsűrűsége is arra utal, hogy területének jóval nagyobb hányadát hasznosítja a mezőgazdaság.

Éghajlata szubmediterrán vonásokat is tükröz. Évi átlagos csapadék 600—650 mm. A kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete 12°C , csapadék 250 mm, a kapások tenyészidőszakának középhőmérséklete 16°C , csapadék 400 mm.

Az erdősült fennsíkokat és sasbérceket a csapadék-ellátottságtól függően intrazonálisan bükkösök, továbbá gyertyános-tölgyesek, a szárazabb, sekély termőrétegű, elégtelen vízgazdálkodású területeket pedig cseres-tölgyes állományok különböző típusai borítják. A szárazabb D-i kitettséggű fennsíkperemi lejtőket karsztbokorerdők, sziklagyepek és dolomitkopárok különböző társulásai fedik.

4. Szubkontinentális és mérsékelt szubatlanti éghajlati hatás alatt álló, erdőmaradványos, túlnyomóan mezőgazdasági hasznosítású hegyközi medencék tájtípusa. A Bakony legmagasabb ($> 350 \text{ m tszf.}$) fekvésű hegyközi medencéi tartoznak ide. Morfo-litogén adottságaik tekintetében eltérnek egymástól. Az uralkodóan mezőgazdasági hasznosítású tájtípusban a gazdálkodást a kedvezőtlen lejtőadottság és helyenként az erős függőleges tagozottság is előnytelenül befolyásolja.

A magas fekvésű medencékben szubmontán, montán jellegű éghajlati hatás érvényesül, hűvös és nedves klímátípusok uralják. Ez az előbb említett morfo-litogén adottságokkal együtt szűk korlátok közé szorítja a termesztendő növénykultúrákat.

A tájtípusban a növénytermesztés lehetőségét többek között még a fagymentes időszak rövidebb időtartama (170—180 nap) is befolyásolja, s a 10°C feletti napi középhőmérséklet is csak 160—170 napon keresztül jelent kedvező ökológiai tényezőt. A medencéket a bő csapadék jellemzi. Az éves átlagok 750 mm feletti értékeket mutatnak, de előfordulnak $1100\text{--}1200 \text{ mm}$ -es csapadékösszegek is.

5. Szubkontinentális és mérsékelt szubatlanti éghajlati hatás alatt álló hegyközi medencék tájtípusa. A 250—350 m tszf-i magasságú hegyközi medencéket soroltuk e tájtípusba. Az előző medencecsoporttal összevetve a hasznosítás és a gazdálkodás feltételei valamelyest kedvezőbbek, ami alacsonyabb tszf-i fekvésükből, kedvezőbb éghajlati viszonyaikból és a művelés számára előnyösebb morfo-litogén adottságaikból következnek.

A típust mérsékelt hűvös és mérsékelt nedves klímátípus jellemzi. A medencék egykor összefüggő erdőtakarója (gyertyános-tölgyes, kocsánytalan tölgyes) a szárazabb (átlagos csapadék 600—650 mm) és melegebb (évi középhőmérséklet 9,5 °C) klímahatást tükrözi. A hajdani összefüggő erdőtakaró évszázadokon keresztül tartó fokozatos letarolása után hódított teret a mezőgazdasági termelés. Ezenkívül az ember tájalakító és tájépítő tevékenységét (bányászat, ipar) is felfedezhetjük a tájtípus medencéiben.

6. Szubkontinentális és szubmediterrán éghajlati hatás alatt álló, uralkodóan mezőgazdasági hasznosítású medencék tájtípusába az alacsony fekvésű (< 250 m tszf.) medencéket, a Bakonyvidék legintenzívebben hasznosított (mezőgazdasági, ipari, bányászati) térszíneit sorolhatjuk.

A mezőgazdasági hasznosítás feltételei az előző típusokhoz képest jóval kedvezőbbek. A jobb feltételek az előnyösebb morfo-litogén adottságokból és a kedvezőbb éghajlati és talajföldrajzi viszonyokból következnek. Ezzel szemben a magasabban fekvő medencékhez képest jelentős negatív anomália mutatkozik a csapadék mennyiségében (600 mm). Alacsonyabb fekvésükből következik, hogy az évi 10—10,5 °C átlagos középhőmérséklet mellett hosszabb a vegetációs időszak. Ez azt is jelenti, hogy a fagymentes napok száma is hosszabb (210—220 nap). Az ökológiai tényezők pozitív együttes hatása a növényzeti kultúrák szélesebb körének termesztését teszi lehetővé, uralkodóan szőlő- és gyümölcskultúrák telepítésének biztosít kedvező feltételeket.

7. Szubkontinentális éghajlati jellegű, uralkodóan mezőgazdasági hasznosítású, erősen tagolt hegységperemi eróziós-deráziós dombsági tájtípus. A Bakony É-i előteréhez sajátos geomorfológiai arculatú, aprólékosan felszabdalt, változatos eróziós, deráziós dombság kapcsolódik. Az aprólékos felszabdaltság mellett jelentős a magas lejtőkategória értékek aránya és ezek területi változékonysága. A táj geomorfológiai képét az intenzíven formálódó eróziós völgyek, a völgyoldalakra hátravágódó eróziós árkok, deráziós páholyok, továbbá deráziós völgyek és deráziós dombhátak határozzák meg.

Az uralkodóan agrárgazdasági hasznosítású tájtypust mérsékelt-
ten meleg, mérsékelt en nedves és mérsékelt-
ten meleg, mérsékelt en száraz klímahatás jellemzi.
Egykor az összefüggő tölgyerdők övezetébe tartozott. Évi közép-
hőmérséklete 9,5—10,0 °C, csapadéka 600—650 mm. Tehát a hegységi tájtypu-
sokhoz viszonyítva szárazabb az éghajlat.

Uralkodóan mezőgazdaságilag hasznosított terület; egykor összefüggő er-
dőtakaróját XVII. sz.-i erdőirtások bontották meg.

**8. Szubkontinentális éghajlati jellegű, szubmediterrán vonásokat is vi-
selő, uralkodóan karbonátos kőzetű hegyláb felszínek mezőgazdasági és ide-
genforgalmi hasznosítású tájtypusába** a Bakonyvidék D-i, DK-i előterének
hegyláb felszínei tartoznak. Domborzatukat a termőhelytypu-
sok sokféle sége és ezek mozaikos területi elhelyezkedése jel-
lemzi. Uralkodóan mezőgazdasági hasznosítású, idegenforgalmi, üdülő és tu-
risztikai célokat is ellátó, funkciójában sokszínű tájtypus (Balatoni Rivi-
éra).

A hasznosítás számára kedvező, hogy a terület átlagos reliefenergiája
30—40 m/km², felszabdaltsága is csak 1,9—2,0 km/km². Mikroformákban gaz-
dag felszínét a nagyfokú lejtőváltozékonyosság jellemzi. A felszabdaltságából
eredő viszonylagos hátrányokat előnyösen kompenzálja az égtáji kitettségéből
adódó sugárzási többlet. A csapadék éves átlaga 600—650
mm.

A tájtypust a mezőgazdasági hasznosítás, a szőlő- és gyümölcs termesztés
túlsúlya jellemzi. Újabban az üdülés és a kertgazdálkodás kerül előtérbe.

**9. Szubkontinentális éghajlati jellegű, barna erdőtalajjal fedett, hegy-
ségperemi hordalékkúp-síkságok tájtypusába** a Bakony Ny-i és É-i pereméhez
kapcsolódó fiatal, enyhén hullámos hordalékkúp-síkok tartoznak. Domborzatát
gyengébb mértékű tagoltság (2,5 km/km²) és a kis reliefenergia (30 m/km²)
jellemzi.

Éghajlata környezetéhez képest csapadékos, ami Ny-i kitettségéből követ-
kezik. A csapadék összege 700—750 mm. A hasznosítás szempontjából kedvező,
hogy a tenyészidőszak időtartama is valamivel hosszabb (190—200 nap), to-
vábbá a kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete 12 °C, csapadéka
225—250 mm. A kapások tenyészidőszakának középhőmérséklete is kedvező, 16
°C, csapadéka pedig 400—450 mm.

A hasznosítás szempontjából kedvezőtlen az állandó és a szezonális ta-
lajvízhatás alatt álló területek nagy kiterjedése; ugyanis az alacsony fek-

vésű, széles völgytalpak hasznosítását a t a l a j v í z á l l á s h a t á r o z z a m e g.

A mezőgazdasági művelés számára a kedvezőtlen területeket t e l e p í t e t t é s s z á r m a z é k e r d ő k fedik.

10. Azonális, alacsony fekvésű hegységperemi és hegységelőtéri süllyedékek, árterek, tó menti síkok tájtípusa. Ide az á l l a n d ó a n vagy s z e z o n á l i s a n v í z h a t á s alatt álló völgy- és medencetaltakat, a hegységből kifutó nagyobb patakok (Torna-patak, Gerence-patak, Bittva-patak, Bakony-ér stb.) alluviális térszíneit soroljuk.

Az alacsony fekvésű térszíneket az állandóan magas talajvízállás, az intenzív feliszapolódás, a patakok dinamikus mederváltozásai, az elhagyott medrek és lefűzött meanderek időszakos vízborítása jellemzi.

Korábban a medencetaltak és az eróziós völgyek árterei kőris-szil és égerligetek termőhelyei voltak. Az utóbbi évszázadban a nagyszabású mederrendezések, lecsapolások és patakszabályozások következtében szárazabbakká váltak és m a m e z ő g a z d a s á g i h a s z n o s í t á s ú t e r ü l e t e k. Hasznosításukat azonban a magas talajvízállás jelentős mértékben befolyásolja.

2. A Vértes – Velencei-hegyvidék

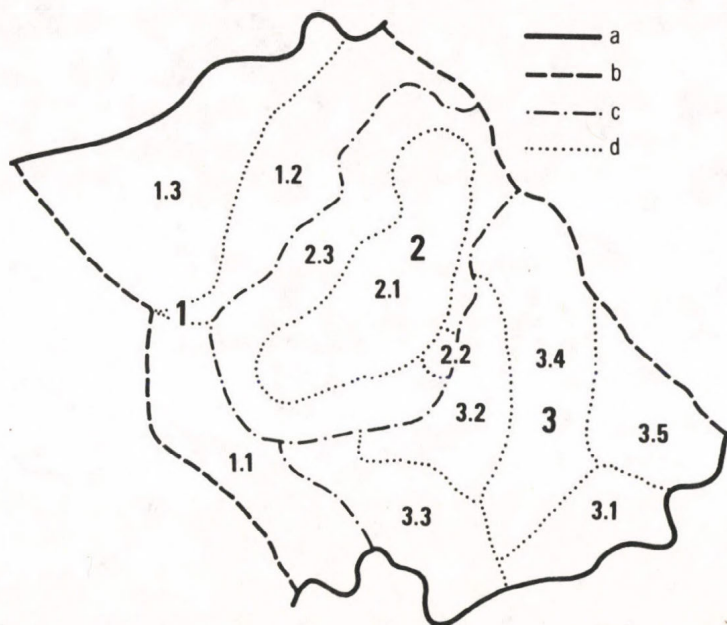
2.1. Helyzet és elhatárolás

A Vértes—Velencei-hegyvidék a Bakony és a Dunazug-hegyvidék között helyezkedik el. Vízrajzilag az előbbtől a Kisbéri-ér és a Móri-víz, az utóbbitól a Gallai-árok és a Váli-víz választja el. A Mezőföld felé D-ről, a Kisalföld felé É-ről domborzatilag nem különül el élesen. A Kisalföld felé a határt – a síkságot és a Bársonyos dombságát megközelítő pontossággal elválasztó – 200 m-es szintvonal mentén vonhatjuk meg Kisbér—Kocs—Bánhida között. Ez a konvencionális határ a síksági és dombsági felszínek között egyúttal a geomorfológiai körzethatár. Esetünkben a tájhatárt a mezősegi és az erdőtalajok érintkezési zónája jelöli ki, amely lényegesen nem tér el a domborzati határtól, azzal csaknem párhuzamosan, de északabbra húzódik (35. ábr a).

A Mezőföld felé – mind a geomorfológiai körzet, mind a középtáj – a Velencei-tó É-i partja mentén DNy—ÉK-i irányú vonal mentén határolható el (36. ábr a).

A fenti 1294 km²-nyi domborzati körzet nevében ugyan a hegyvidék fogalom szerepel, a hegységi formák azonban az összterületnek alig egyharmadát (400 km²) foglalják el. A terület kétharmadát egyrésztől alacsony dombsági ill. alacsonyabb fennsíkos domborzati típusok, másrésztől völgytalpak és kisebb-nagyobb medencék domborzati típusai jellemzik közel azonos területi arányban.

A V é r t e s — V e l e n c e i - h e g y v i d é k g e o m o r f o l ó g i a i k ö r z e t domborzati helyzetére és típusára nézve hasonlít a Keleti-Bakonyhoz, a Tési-fennsíkhöz és környékéhez. A két egységet az ÉNy—DK-i tektonikus törések, szerkezeti vonalak mentén kialakult Móri-árok

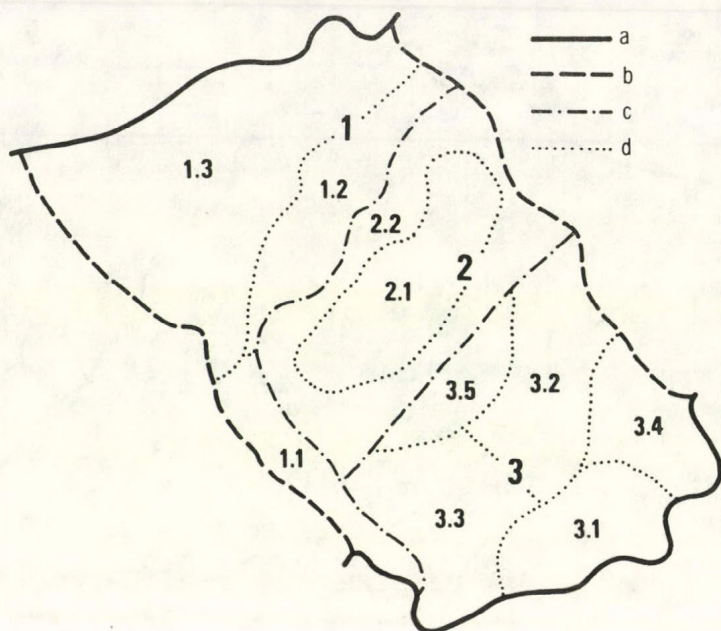


35. á b r a. A Vértesszalja—Velencei-hegység tájai (Összeáll.: PÉCSI M.—SOMOGYI S.)

a = nagytájhatár; b = középtájhatár; c = kistájcsoporthatár; d = kistájhatár. Kistájcsoporthatár: 1 = Vértesszalja-dombság: 1.1 = Móri-árok; 1.2 = Által-ér-völgy; 1.3 = Bársonyos; 2 = Vértesszalja-hegység: 2.1 = Vértesszalja-fennsík; 2.2 = Gánti-medence; 2.3 = Vértesszalja; 3 = Velencei-hegység és környéke: 3.1 = Velencei-hegység; 3.2 = Zámolyi-medence; 3.3 = Fehérvári-hegylábfel-szín; 3.4 = Lovasberényi-löszöshát; 3.5 = Pázmánd—Verebi-dombvidék

különíti el egymástól. A hegységszerkezeti főcsapás-irányok (DNY—ÉK) mindkét hegységben azonosak. Hasonlóság mutatkozik még abban is, hogy a Tési-fennsíkot a Gaja-patak kitáguló völgye választja el az É-i előterében levő Sári-dombságtól, míg D-en a Séd völgymedencéje — a tözeges Sárret — különíti el a Polgárdi környéki paleozóos rögöktől.

A Vértesszalja tönkös sasbércei fennsíkja és a Vértesszalja előtéri Bársonyos domb-sága közé az Által-ér völgymedencéje ékelődik, D felől pedig a Zámolyi-medence és a Császár-víz völgye választja el az ugyancsak paleozóos kőzetekből felépült Velencei-hegységtől (36. á b r a). A Vértesszalja sasbérceit ÉK felé a keskeny Tatai-árok határolja el. Ezen túl a Gerecse, a Budai-hegység és a Pilis sasbérceinek csapásiránya jelentősen megváltozik; ÉNY—DK-i, ill. É—D-i irányú keskenyebb pásztákban sorakoznak.



36. ábr a. A Vértesszalja—Velencei-hegység geomorfológiai körzetei (Szerk.: PÉCSI M.)

a = nagykörzet határa; b = körzet határa; c = alkörzet határa; d = kiskörzet határa; 1 = Vértesszalja-dombság: 1.1 = Móri-árok; 1.2 = Által-ér-völgy; 1.3 = Bársonyos; 2 = Vértesszalja-hegység: 2.1 = Vértesszalja-fennsík; 2.2 = Vértesszalja hegylábfelcsúszása; 3 = Velencei-hegység és környéke: 3.1 = Velencei-hegység; 3.2 = Lovasberényi-löszöshát; 3.3 = Fehérvári-hegylábfelcsúszás; 3.4 = Pázmánd—Verebi-dombság; 3.5 = Zámolyi-medence

2.2. Domborzati körzet- és tájbeosztás

A Vértesszalja és a Velencei-hegység geomorfológiai alkörzeteinek kijelölésénél – mint általában a domborzat körzetesítésénél ez szokás – a m o r f o - l ó g i a t o'g é n t é n y e z ő k (szerkezet, kialakulás, litológia, orográfiai típus) rokonvonásai mellett a d o m b o r z a t t e r ü l e t i k a p c s o l a t a i t is figyelembe vettük. A domborzati körzetesítés eme elvének megfelelően esetünkben egy geomorfológiai körzetbe csoportosítottuk azokat az egymáshoz szorosan fűződő alkörzeteket, amelyek a felszínformálódásuk során egymásra hatottak, bár szerkezetük, litológiai felépítésük és domborzati típusuk eltérő is lehet. Tehát a nagy szerkezeti összefüggés és a felszínalakulás rokonvonásai alapján összetartozóak, így elkülöníthetők a szomszédos körzetektől (36. ábr a).

A domborzati körzetesítés szempontjai alapján a Vértes—Velencei-hegyvidék **geomorfológiai** körzetein belül az alábbi **alkörzeteket** különböztettük meg:

Móri-árok

Által-ér völgye

Bársonyos, mint Vértes előtéri dombság

Vértes-fennsík, tönkös sasbérc-sorozat

Vértesalja hegylábfelszíne

Velencei-hegység

Lovasberényi-löszöshát

Fehérvári-hegylábfelszín

Pázmánd—Verebi-dombvidék

Zámolyi-medence

E felosztásban a domborzat főbb alakrajzi és genetikai típusai tükröződnek, mint völgy, medence, hegylábfelszín és hegységtípus. A tárgyalás során ezek egyéb geomorfológiai sajátosságai és altípusai is minősítésre kerülnek.

A fenti domborzati alakzatok többnyire sajátosan egyveretű táji arculatot hordoznak. A geomorfológiában és a tájtanban is egyre inkább teret nyer az az elv, hogy a morfo-litogén tényezők szabják meg, ill. erősen befolyásolják a többi tájformáló tényező térbeli megjelenését, egymásrahatását. A domborzati alkörzetek ill. geomorfológiai szintek esetünkben is kistájakká, ill. hasonló ökológiai jellegű kistáj-csoportoknak az elhatárolásához, csoportosításához szolgálhatnak konkrét alapul.

A domborzati és a többi tájtényező ilyen jellegű szoros összefüggése értelmében célszerűnek tartjuk – főként az ismétlések elkerülése céljából – a fent megadott geomorfológiai alkörzeteket táji keretekbe csoportosítani és minősítésüket a tájföldrajzi jellemzéssel összekapcsolni.

Az előbbieket, valamint a tájelhatárolás és osztályozás szempontjának figyelembevételével (PÉCSI M.—SOMOGYI S. 1967) a Vértes—Velencei-hegyvidéket – a Dunántúli-középhegységen belül – középtájnak minősítjük, majd pedig az alábbi **kistájakra** tagoljuk és jellemezzük (35. á b r a).

V é r t e s a l j a - d o m b s á g

Móri-árok

Által-ér völgye

Bársonyos

V é r t e s - h e g y s é g

Vértes-fennsík

Gánti-medence

Vértesalja

V e l e n c e i - h e g y s é g é s k ö r n y é k e

Velencei-hegység

Zámolyi-medence

Fehérvári-hegylábfelszín

Lovasberényi-löszöshát

Pázmánd--Verebi-dombvidék

A kistájakban a természeti ökológiai tájtényezők meglehetősen hasonló ill. rokonvonások szerint tükröződnek vissza. Ez a körülmény a földhasználatban, ill. ennek a kistájak különböző természeti, táji adottságaihoz való igazodásában is megnyilvánul. A hagyományos, de a modern földhasználat is természetesen mindig figyelembe vette a tájpotenciál előnyös, ill. hátrányos adottságait, azonban önálló tájformáló, tájtényezőket alakító szerepe is kétségtelenül nagy. Ezt a kistájak elkülönítésénél, jellemzésénél szintén figyelembe kellett venni.

2.3. Kőzettani felépítés

A domborzat felépítésében a felszíni és felszín közeli idősebb kőzetek közül főleg magmás eredetű paleozóos i n t r u z í v k é p z ő d m é n y e k (gránit és telérkőzetek), m e t a m o r f i z á l ó d o t t k ő z e t e k (a gránit palaköpenyének kőzetei: kvarcitpala, agyagpala, fillit stb.) és m e z o z ó o s - p a l e o g é n t e n g e r i ü l e d é k e s k ő z e t e k (dolomit, mészkő, márga, agyagnárga, vörös- és tarka agyag, bauxit, homok, homokkő, konglomerátum stb.) szerepelnek.

A domborzatépítő fiatalabb kőzetek közül elsősorban v u l k á n i k é p z ő d m é n y e k (amfibol- és piroxénandezit, hidrotermálisan elbontott andezit, tufa és agglomerátum), n e o g é n m e d e n c e ü l e d é k e k (pannóniai és pontusi homok és agyag), p l e i s z t o c é n f o l y ó v í z i ü l e d é k e k (homok, kavics, kavicsos homok, záporpatak hordalék), e o l i k u s k é p z ő d m é n y e k (lösz, homokos

lősz, löszös homok, futóhomok), eluviális - deluviális üledékek (kőzet- és lejtőtörmelék, áttelepített lősz, áttelepített homok), valamint artéri képződmények (agyag, iszap, homok és keverékeik) vesznek részt (37. ábra).

2.3.1. Metamorf és intruzív kőzetek

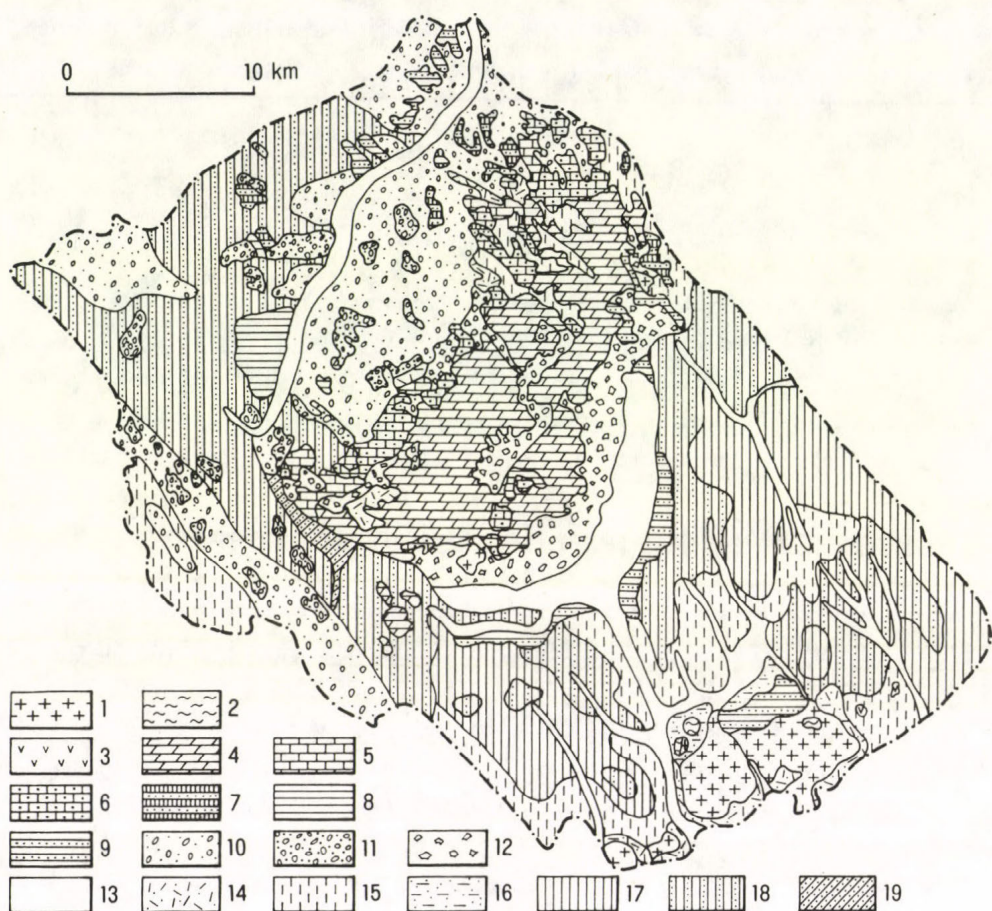
A középtáj legidősebb paleozóos metamorf és intruzív felszíni kőzetei a Velencei-hegységben fordulnak elő.

A többszöri átalakuláson átesett fillit fedetlenül csak kisebb foltokban ($2,3 \text{ km}^2$) kerül a felszínre, ezért mint talajképző kőzetnek alig van jelentősége. Elaprózódott törmelékén többnyire köves, sziklás váztagok vannak.

A Velencei-hegység egész tömege egységes típusú, nagyszemű biotitos gránitból áll, s ezen belül az alapgránittól csak fáciesbeli eltérések (porfiros gránit, aplitos telérgránit stb.) vannak (JANTSKY B. 1957). A mintegy 45 km^2 -nyi fedetlen gránitfelszín a hegység 53,6%-át teszi ki, a középtájon belüli területi részesedése pedig 3,5% (37. ábra).

Az alapgránitot a hegység ÉK-DNy-i csapásirányával megegyező irányú telérek (gránitporfír, aplit) szelik át, s behálózzák az egész gránitfelszínt. Legsűrűbben a Tompos-hegy DNy-i lejtőin és a Csöntér-hegyen fordulnak elő. Porfiros szövetük a lepusztulásnak jobban ellenáll, mint a gránit. A telérkőzeteken kívül a gránitmagnetizmussal kapcsolatos hidrotermális, érces, fluoritos, karbonátos kvarctelérek járják át a gránitot. A gránit szerkezetét a zsugorodási repedések és felnyíló hasadékok szabályos rendszere mellett törések és vetődések határozzák meg. Az egész hegység gránitja mikrotektonikusantörredezett, tömegét sűrű litoklázis rendszer hálózza be. Ezért - az egyébként kitűnő építőkö - építőipari célokra csak igen korlátozott mértékben hasznosítható.

A hegység vízháztartásának alakulásával, főleg lefolyásviszonyaival szoros összefüggésben figyelemre méltó a gránit és telérkőzeteinek hidrotermális hatásra történt átalakulása (bereszitesedés). A hegység jelentős részére kiterjedő hidrotermális működés folytán ugyanis a gránit és telérkőzetei elbontódtak, s megváltozott szövetű biotit nélküli gránittá, ill. szürkésfehér színű szericitből és kvarcból álló sajátos szerkezetű porfiros, teléres kőzetekké alakultak (JANTSKY B. 1957). Az átalakulás kiterjedt a hegység egész területére, de legjobban a hidrotermális kvarctelér-



37. ábr. A Vértesszeg—Velencei-hegyvidék litológiai térképe (Magyarország 1:200 000-es Földtani Térképsorozata — L-34-I. Tatabánya — alapján szerk. ÁDÁM L.)

1 = biotitos gránit és telérközetek; 2 = fillit; 3 = hidrotermálisan elbonított andezit, tufa és agglomerátum; 4 = dolomit; 5 = mészkő; 6 = mészkő, márga, agyag (harmadidőszaki); 7 = homok, homokkő, kavics (főleg oligocén); 8 = bauxit és tarka agyag; 9 = homok, agyag (főleg pliocén); 10 = homok, kavicsos homok; 11 = kavics, homokos kavics; 12 = durva kavics, görgötteg (törmelékű); 13 = alluvium általában (iszap, homok, agyag); 14 = kőzet- és lejtőtörmelék; 15 = átmosott lejtőtörmelékű lösz; 16 = áttelepített homok; 17 = lösz (száraztérzíni); 18 = homokos lösz; 19 = löszös homok

rekkel behálózott területeken érvényesült. Legnagyobb mértékben a telérközetek bereztesedtek! Kötőanyaguk valóságos közettörmeléké esett szét. Az átalakulás a gránitfelszín mintegy 25—30%-át (11—13 km²) érintette. A

nagyméretű kőzetbomlás következtében a hegység nagymértékben vízáteresztő gránitfelszínné alakult.

Hasonló eredményre vezetett a gránitfelszín trópusi és szubtrópusi éghajlati hatásra végbement nagymértékű mállása is, amely helyenként 10—20 m mélységig hatolt. Főleg a nem berezitiesedett gránittérszínek mállottak el vastagon.

A mikrotektonikusan összetöredezett és litoklázisokkal sűrűn behálózott, hidrotermálisan elbomlott és vastagon elmállott gránitfelszín nagy víznyelő képességénél fogva a hegység és közvetlen környéke vízhozartásának alakulását jelentősen befolyásolja. Felszínéről nagyon kevés víz kerül lefolyásra. A csapadékszegénység mellett ez a magyarázata annak, hogy a Velencei-hegységben még a nagyobb szerkezeti-eróziós völgyekben sem alakulhatott ki állandó jellegű vízfolyás, s az itt lehulló csapadék túlnyomó része (80—90%) beszivárgásra és felszín alatti lefolyásra kerül (ÁDÁM L. 1972).

A gránit és telérkőzeteinek hidrotermális átalakulása és jelentékeny mállása a szélsőséges vízgazdálkodás mellett a talajok kialakulását is jelentősen befolyásolja. A talajképződésnek a mélyen elmállott gránittérszínek kedveznek jobban. Rajtuk túlnyomóan barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalaj) alakultak ki. A viszonylag ép grániton és az átalakult gránitfelszíneken jobbra rankertalajok, a telérkőzetek (porfír, aplit) málladékein pedig nyiroktalajok jellemzőek.

2.3.2. Tengeri üledékes kőzetek

A középtáj közel egynyolcad része (13%) idősebb és fiatalabb tengeri üledékes kőzetekből épült fel. Elsősorban a Vértes fő építő kőzetei, amelynek 53,8%-át (168,9 km²) a tengeri üledékes kőzetek változatos litológiai típusai (dolomit, mészkő, márga, agyag, homok, homokkő) és fáciesei (fődolomit, tűzköves dolomit stb.) alkotják (37. ábra).

A szilárd kőzetek közül a Vértes legelterjedtebb felszíni képződményei a különböző kifejlődésű dolomitok (116 km²; fődolomit, tűzköves dolomit, diploporás dolomit) és mészkövek (14,2 km²; dachsteini mészkő, krinoideás, glaukonitos, requieniás, miliolinás, orbitoideás, numuliteses mészkő), amelyek együttesen a hegység 41,5%-át borítják (37. ábra).

A hegység főtömege felsőtriász fődolomittal áll (TAEGER H. 1909, VADÁSZ E. 1960), amelynek nagyobb része kemény, tömött, többnyire jól rétegzett pados kőzet. Szerkezete helyenként durvaszemű (li-

kacsos, murvásodó), kristályos. A dolomitrétegek a mélyebb szintekben fehér vagy fehéres-szürke (világosszürke) színűek, a fedő felé azonban rendszerint sötétebbé válnak (TAEGER H. 1909, DANK V. 1953b). Utóbbiakat a színéződéssel párhuzamosan nagyobb mészh és csekélyebb magnézium tartalom jellemzi.

A Vértes-fennsík É-i peremén, nagyjából a vízválasztó mentén a földolomit közbetelepült agyagos, márgás rétegekkel változatos kifejlődésű mészkövekbe megy át, amelyek közül a miliolinás-orbitoides, a nummuliteses és a dachsteini mészkő a legelterjedtebb. Utóbbi többnyire tömött, vastagpados, fehér színű kagylós mészkő.

A hegység törésekkel, vetődésekkel, valamint a repedések és hasadékok sűrű hálózataival átjárt szilárd közet tömege nagymértékben vízáteresztő és kitűnő víztározó. Kőzetfizikai tulajdonságaiknál fogva értékes építőanyag-ipari és építőipari nyersanyagok, de a rossz talajképző kőzetek közé tartoznak. Ugyanis mind a könnyen oldódó, jó vízáteresztő, de nem málló mészkövön, mind pedig a kevésbé oldódó, gyengén vízátbocsátó, csak aprózódó dolomiton kevés málladéktakaró képződik. Felszínükön túlnyomóan sekély termőrétegű rendszin talajok fejlődtek ki. A rendzinák kisebb része a növényzet számára kedvezőbb feltételeket biztosító vörösgyagos rendzinák altípusába tartozik.

A tengeri üledékes kőzetek közül a legkedvezőbb kőzetfizikai (mechanikai összetétel, ásványi összetétel, hézagterfogás, relatív tömörség, természetes víztartalom, relatív nedvesség, telítési határ stb.) és vízgazdálkodási (víztároló képesség) tulajdonságokkal rendelkező talajképző kőzetek a harmadidőszaki márgák, agyagmárgák, agyagok és homokok könnyen málló és aprózódó litológiai típusai és fáciesei. Különösen ezek elaprózódott és áttelepített kolluviális és deluviális fáciesei tűnnek ki kedvezőbb mechanikai összetételükkel és biztosítanak jobb termőhelyet a rendzinákkal szemben. Összterületük a Vértes 12,3%-át ($38,7 \text{ km}^2$) teszi ki. Jelentékenyebb felszíni kiterjedésben a fennsík É-i és ÉK-i peremén fordulnak elő (37. ábra), ahol túlnyomóan barna földet (Ramann-féle barna erdőtalaj) és agyagbemosódásos barna erdőtalajokat hordoznak.

2.3.3. Vulkáni képződmények

A középtáj területén kiömléses vulkáni kőzetek csak jelentéktelen felszíni elterjedésben fordulnak elő, ezért a domborzat felépítésében számottevő jelentőségük nincsen. A Velencei-hegység K-i részében kisebb foltokban előforduló felsőeocén amfiból- és piroxénandezitek tartoznak ide, amelyeknek nagyobb része hidrotermálisan elbontott andezit, andezittufa és agglomerátum (Templom-hegy, Csúcsos-hegy, Cseke-hegy, Cseppek-hegy, Zsidó-hegy). Együttesen a hegység 2,0%-át (1,7 km²) teszik ki. A hidrotermális kőzetelbomlás - a vastag málladéktakaró kialakulásával - a talajképződésnek kedvez.

2.3.4. Neogén medenceüledékek

A Vértes és a Velencei-hegység kivételével a középtáj kétharmad része (897,2 km²) fiatal neogén medenceüledékekből épült fel (37. ábra). Mindekenélőtt a dombsági és síksági jellegű kistájak (Bársonyos, Móri-árok, Lovasberényi-löszöshát, Fehérvári-hegylábfelszín, Zámolyi-medence) tartoznak ide. Együttesen a középtáj 69,3%-át teszik ki.

Földtani felépítésükben a változatos rétegsorú felsőmiocén ("pannóniai") üledékeknek van a legnagyobb szerepük. Elterjedésük a tájban regionális. Vastag (200—1000 m) rétegösszletükkel mindenütt a pontusi üledékek jelentik a dombsági és síksági területek legfőbb domborzatalkotó kőzeteit. Leggyakrabban homok, homokkő, agyag, homokos agyag kifejlődésben fordulnak elő. Felszíni kiterjedésük jelentéktelen. Egy-két terület kivételével csak kisebb foltokban bukkannak a felszínre, mert a dombságok nagyobb részét vastag folyóvízi üledék és lösz-takaró fedi.

Fedetlenül nagyobb kiterjedésben a Zámolyi-medence DK-i és DNY-i peremén, a Velencei-hegység ÉK-i lejtőjén (Lovasberényi-erdő), az Által-ér völgyében és a Vértes DK-i szegélyén fordulnak elő. Csákvárnál a pannóniai homok fedőjében pontusi parti abrázíós kavics települ. Összterületük a középtáj 2,3%-át (29,9 km²) teszi ki.

A pontusi üledékek a Velencei-hegység kivételével mindenütt a talajtakaró és a pleisztocén rétegsor lepusztulása következtében kerültek a felszínre. Ezért talajképző kőzetként alig van jelentőségük. Az erősen karbonátos homokokon legfeljebb humuszkarbonát talajok alakulhatnak ki. Felszínre bukkanásukkal a mezőgazdasági termelést és a lejtők további lepusztulását egyaránt károsan befolyásolják. Az egymás felett több szintben elhelyezkedő homokszelvényeket gyenge vízgazdálkodási tulajdonságok (vízvezető és víztározó képesség) jellemzik. A pannóniai homokrétegek vízkapacitásával összefüggően a dombsági területek átlagos vízhozama 98 l/p, ami azt jelenti, hogy a táj ivóvízszükségletének csak kisebb részét fedezik a jó minőségű pannóniai rétegvízből. Ugyanakkor jelentősebb a szerepük a felszíni vízfolyások és a talajvízviszonyok kialakulásában. A hegységi területek kivételével ugyanis a középtáj valamennyi állandó vízű patakja (Császárvíz, Vereb—Pázmándi-víz, Vértesacsai-patak) és időszakos vízfolyása felső-pannóniai homokból eredő forrásból és résvízből táplálkozik. A pontusi homok sokoldalúan hasznosítható építőanyag-ipari ásványi nyersanyagként is jelentős értéket képvisel.

2.3.5. Pleisztocén folyóvízi üledékek

A középtáj felszínének több mint egyötöd részét (281,1 km², 21,8%) pleisztocén folyóvízi üledékek borítják. Elsősorban a Vértest övező hegylábfelszínét fedi összefüggő folyóvízi üledéksor (160,6 km²), de folyóvízi homok és kavics tölti ki az Által-ér völgyét (50 km²) és a Móri-árkot (39 km²) is. Litológiai összetételük alapján folyóvízi homokot, folyóvízi kavicsot és időszakos záporpatak-hordalékot különböztetünk meg (37. ábra).

A folyóvízi üledékek közül a terület legelterjedtebb felszíni képződménye a finom- és középszemű folyóvízi homok. Területi kiterjedése igen jelentékeny: 189,2 km², amely a Vértes és környéke 26,3%-ának felel meg. A középtájon belüli részesedése 14,7%. Mindenekelőtt a Vértes É-i hegylábfelszínének fő építőanyaga, de összefüggő nagyobb területeken a Bársonyoson, a Móri-árokban és az Által-ér völgyében is jellegzetes. Utóbbi helyeken durvább szemű aprókavicsos változata is gyakori.

A folyóvízi homok jó mechanikai (a kvarc és az iszapos-agyagos alkotórészek kedvező %-os aránya) és gazdag ásványos összetételével (főleg magnás és vegyes), valamint kitűnő vízgazdálkodási tulajdonságaival (vízáteresztő, víztározó képesség) tűnik ki. Laza, porózus szerkezete, valamint jelentékeny szervesanyag- és karbonáttartalma a humuszosodást nagymértékben elősegíti. Ezek a kedvező litológiai adottságok a barna erdőtalajok kialakulásához a dolomitnál lényegesen jobb talajtani feltételeket és erdészeti termőhelyeket biztosítanak. Rajta túlnyomóan a gyagbemósódások

barna erdőtalajok és barnaföldek képződtek. A folyóvízi homok durvább összetételű fáciesei építőipari ásványi nyersanyagként hasznosíthatók.

A folyóvízi homokkal fedett területeken – főként a Vértes hegylábfelszínén, az Által-ér völgyében és a Móri-árokban – kisebb-nagyobb foltokban változó szemmagyságú folyóvízi kavics települ. Összterületük $39,4 \text{ km}^2$. A Vértes D-i, DK-i és DNy-i lejtőjét pedig durva kavicsból és görgetegből álló, záporpatakok által épített hegylábi törmelékűp ($52,5 \text{ km}^2$) szegélyezi, amelynek anyaga túlnyomórészt pleisztocén periglaciális fagyokozta aprózódási termék. A folyóvízi kavics és a záporpatak-hordalék litológiai adottságai (kedvezőtlen mechanikai összetétel, szervesanyag, karbonáttartalom és ásványok hiánya) nem kedveznek a talajképződésnek. Rajtuk többnyire kavicsos és köves vázta talajok, valamint sekély szelvényű kavicsos agyagbemosódásos barna erdőtalajok alakulnak ki, amelyek mező- és erdőgazdasági szempontból egyaránt gyenge termőhelyek. Regionális elterjedésük elsősorban építőanyag-ipari és építőipari szempontból jelentős. Együttesen a Vértes és környéke $12,8\%$ -át ($91,9 \text{ km}^2$) borítja folyóvízi kavics és záporpatak hordalék, amely a középtáj $7,11\%$ -ának felel meg.

2.3.6. Eolikus képződmények

A változatos litológiai összetételű folyóvízi lerakódások mellett a középtáj legelterjedtebb felszíni képződményei a különböző karakterű eolikus képződmények (37. ábra). A hegységek kivételével elterjedésük az egész tájban regionális. Legnagyobb felszíni kiterjedésben a pannóniai alapzatú dombsági és síksági területeken (Lovasberényi-löszöshát, Fehérvári-hegylábfelszín, Pázmánd–Verebi-dombvidék, Bársonyos) fordulnak elő, de kisebb-nagyobb foltokban a Vértesben és a Móri-árokban is megtalálhatók. Összesen a táj $37,4\%$ -át ($463,6 \text{ km}^2$) borítják eolikus üledékek. Ezek nagyobb része homokos lösz és löszös homok ($311,4 \text{ km}^2:24,1\%$), kisebb része pedig típusos lösz ($172,2 \text{ km}^2:13,3\%$).

A típusos lösz nagyobb összefüggő takaró formájában elsősorban a kis reliefenergiájú területeken és a magasabb dombhátakon fordul elő. Ezenkívül homokos löszökkel és deluviális löszös üledékekkel váltakozva kisebb-nagyobb foltokban a völgyközi hátak enyhén lejtősödő felszínein is

jellegzetes. Fő elterjedési területe a Fehérvári-hegylábfelszín, a Lovasberényi-löszöshát és a Pázmánd—Vereb-dombvidék. A típusos lösz vastagsága nagyon különböző; általában 5—15 m között váltakozik, de helyenként a 20 m-t is meghaladja. Feküje többnyire pleisztocén folyóvízi aprókvicsos homok (Fehérvári-hegylábfelszín), vagy denudált pannóniai felszín.

Települési helyzete alapján a típusos lösztakaró zömében az utolsó jégkorszak végén keletkezett, a Würmnél idősebb lösz még a szomszédos Észak-Mezőföldön sem fordul elő. Ennek az a magyarázata, hogy a Velencei-hegység környéki löszös dombságok az utolsó jégkorszakig bezárólag eróziós-deráziós területek voltak. Erre utal az a körülmény is, hogy még a vastagabb löszök is csak egy vörösbarna fosszilis talaj tagolja, de még annak előfordulása sem regionális. Ez a litológiai egyveretűség jelentősen befolyásolja a talajvíz kialakulását. A lösz vastagsága és homogenitása miatt ugyanis a talajvízszint mélyen helyezkedik el, s a fekvő különböző mértékű erodáltsága és tagoltsága következtében összefüggő víztartó rétegek a löszben sehol sincsenek. Ahol a fosszilis talaj hiányzik, ott a talajvízszint rendszerint a lösz fekvésében van, s a pannóniai rétegvizekkel keveredve az eróziós völgyek (Császárvíz-völgye, Vértesacsai-völgy, Vereb—Pázmándi-völgy stb.) és a medencék (Zámolyi-medence, Szűzvári-malomárok) felé áramlik.

Talajképződés szempontjából a típusos löszöket kedvező mechanikai és ásványi összetételüknél fogva optimális közetfizikai és kémiai tulajdonságok jellemzik. Mechanikai összetételüket általában a löszfrakció magas %-os aránya (30—60%), a finomabb iszap- és agyagfrakció alacsony %-os részese-
dése (10—18%) és a finomabb szemcseátmérőjű (0,05—0,1) homokfrakció (10—20%) mellett a durvább homokfrakció (0,1—0,2) kisebb mennyisége (3—7%), valamint a CaCO_3 tartalom magas (18—33%) értéke határozza meg. A kevező szemcseösszetétel mellett a löszöket homogén felhalmozódás, jó porozitás és ezzel együtt járó kitűnő vízáteresztő képesség, morzsalékosság, valamint gazdag ásványos összetétel (muszkovit, vas, mangán, apatit stb.) jellemzi. Utóbbiak fontos szerepet játszanak az agyagásványok keletkezésében is, amelyek mind a közet, mind a rajta kialakuló talajok egész sor alapvető tulajdonságát (szerkezet, duzzadó és zsugorodó képesség, vízfelvevő képesség) meghatározzák.

A homokos lösz elsősorban a Vértest övező dombsági területeken elterjedtebb. Főleg a Bársonyos keskeny völgyközi hátakra tagolt gyengén hullámos felszínét, valamint a Móri-árok K-i és Ny-i peremét borítja összefüggő takaró formájában (167,7 km²), de előfordulása a Velencei-hegység környékén (143,7 km²) is regionális.

Térképezése nehéz, mert gyakran kis területen belül vízszintes és függőleges irányban is löszös homokba megy át (Bársonyos, Móri-árok), s a két képződmény között nehéz megvonni a határt. Felszíni elterjedésüket legjobban a táblás művelés alatt álló növények fejlődése jelzi.

A homokos löszök vastagsága 2—10 m között változik, s feküjük leggyakrabban folyóvízi homok. Fosszilis talajok még a vastagabb szelvényeket sem tagolják.

A homokos lösz a típusos löszhöz hasonlóan kiváló talajképző kőzet. Löszfrakciója ugyan 30% alatt marad, CaCO_3 tartalma is alacsonyabb (10—20%), ugyanakkor hézagterfogata, porozitása, s ezzel szoros összefüggésben vízgazgálkodási tulajdonsága lényegesen jobb, mint a típusos löszöké.

A típusos és a homokos löszök kitűnő litológiai adottságai a mező-ségi és a barna erdőtalajok kialakulásához egyaránt kedvező talajtani feltételeket biztosítanak. Ennek megfelelően a löszös talajképző kőzeten nagyobb részét mészlepedékes csernozjomok alakultak ki.

2.3.7. Eluviális és deluviális üledékek

Az eluviális ($22,4 \text{ km}^2$) és deluviális ($141,1 \text{ km}^2$) üledékek is jelentős területet borítanak a hegységekben és a löszös dombságokon. Együttesen a középtáj 12,6%-át ($163,5 \text{ km}^2$) fedik (37. ábra).

Az eluviális üledékeket elaprózódott és helyben felhalmozódott kőzet- és lejtőtörmelékek képviselik, amelyek homokos, agyagos, löszös alkotórészekkel keveredve köves, sziklás váz talajok a t hordoznak. Legnagyobb kiterjedésben a Vértesben (Gánti-medence, Kis-Cser, Kőhányás-pusztá stb.: $14,2 \text{ km}^2$) és a Velencei-hegység peremterületein ($8,2 \text{ km}^2$) fordulnak elő.

A deluviális üledékek különböző karakterű lejtőtörmelékes löszből, változó összetételű löszös képződményekből és kőzettörmelékes homokból állnak, amelyek részben felszíni leöblítéssel, részben pedig periglaciális szoliflukciós áttelepítéssel kerültek jelenlegi másodlagos helyükre.

Legnagyobb területet a lejtőleöblítéssel áttelepített deluviális löszök és löszös üledékek borítanak. Fő elterjedési területük a dombsági kistájak ($102,5 \text{ km}^2$) és a Vértes ($30,3 \text{ km}^2$), de kisebb foltokban a Velencei-hegységben is előfordulnak.

A deluviális löszöket és löszös üledékeket a típusos és homokos lösznél is kedvezőbb kőzetfizikai és kémiai tulajdonságok jellemzik. Főleg ásványi- és szervesanyagokban gazdagabbak, de iszap- és agyagfrakciójuk (20—25%) is lényegesen nagyobb, ami a talajok termékenységét nagymértékben befolyásolja. A kitűnő talajképző kőzeten a dombságokon még szlepédékes csernozjomot találunk, a Vértes vékony deluviális löszös takaróin pedig barnaföldek váltják fel a sekély termőrétegű rendzínákat.

2.3.8. Ártéri képződmények

Tájunk legfiatalabb üledékeit az alluviális síkságok ártéri képződményei (iszap, homok, agyag, iszapos homok, kavicsos homok, homokos agyag stb.) képviselik. A nagyobb völgyekben (Móri-árok, Által-ér, Császárvíz, Vértesacsai-, Vereb—Pázmándi-völgy stb.) és medencékben (Zámolyi-medence, Szűzvári-malomárok) a réti talajok és a lappos réti talajok jellegzetes talajképző kőzetei. Területi részesedésük jelentékeny, 9,2% (118,6 km²).

2.4. Domborzat

2.4.1. Tagoltság

A középtáj domborzatának tagoltságáról részletes topográfiai térképek (1:25 000) alapján szerkesztett reliefenergia-, völgsűrűségi és lejtőkategória-térképek nyújtanak egzakt, számszerű tájékoztatást (23. táblázat).

A Vértes—Velencei-hegyvidék a Dunántúli-középhegység legkevesbé tagolt középtája. Átlagos reliefenergiája mindössze 50,4 m/km², ami gyengén tagolt dombságra emlékeztet. Ennek az a magyarázata, hogy a hegységeket nagy kiterjedésű, alacsony hegylábfelszínek és dombságok (Vértesalji-dombság 400,6 km², Velencei-hegység környéke 496,6 km²) övezik, amelyek kicsi reliefenergia értékeikkel (átlagos 35,6, ill. 35,4 m/km²) jelentősen csökkentik a hegységi domborzat tagoltságának átlagértékeit. Ennek

eredményeként a 100 m/km^2 -nél nagyobb viszonylagos magasságkülönbségű tagolt felszínek az egész Középhegységben itt részesülnek a legkisebb %-os arányban: a középtáj mindössze 9,4%-át ($121,2 \text{ km}^2$) teszik ki. A $> 200 \text{ m/km}^2$ reliefenergiájú területek előfordulása még jelentéktelenebb, összesen 0,1% ($2,0 \text{ km}^2$). Ezzel szemben a gyengén tagolt ($0-70 \text{ m/km}^2$) felszínek kiterjedése $1035,5 \text{ km}^2$, a hegyvidék összterületének 80%-a (23. táblázat).

Fejlett völgyhálózatával ($3672,3 \text{ km}$) és átlagos völgy-sűrűségével ($2,84 \text{ km/km}^2$) összefüggésben vízszintes tagoltsága már lényegesen kedvezőbb. Területének 10,9%-át ($140,9 \text{ km}^2$) átlagosnál nagyobb ($> 4 \text{ km/km}^2$), 60,9%-át ($787,8 \text{ km}^2$) pedig közepes ($2-4 \text{ km/km}^2$) völgy-sűrűség jellemzi.

A középtáj gyenge tagoltsága a kisebb lejtők kategóriák %-os arányában is megmutatkozik. Területének 79,2%-a ($1024,8 \text{ km}^2$) a 0-5%-os és 5,1-12%-os lejtőhajlású felszínek közé tartozik, s a 12,1-25%-os és a $> 25\%$ -os lejtők ($269,1 \text{ km}^2$) aránya 16,2, ill. 4,6%.

A kistájak közül egyedül a sasbércei Vértess-hegység tűnik ki nagyobb tagoltságával. Átlagos reliefenergiája ($89,6 \text{ m/km}^2$) alig marad el a szomszédos Gerecséé mögött; átlagos és legnagyobb völgy-sűrűsége ($4,02$ ill. $7,4 \text{ km/km}^2$) pedig az egész Dunántúli-középhegységben a legnagyobb (23. táblázat, 38. ábra).

Területének 34,7%-a (109 km^2) a 100 m/km^2 -nél nagyobb reliefenergiájú felszínek közé tartozik, de a közepesen tagolt ($70-100 \text{ m/km}^2$) felszínek (84 km^2) elterjedése is jelentős (26,8%). Fejlett völgyhálózatával (1260 km) összefüggésben vízszintesen tagolt felszínének 35,4%-át ($111,1 \text{ km}^2$) nagy ($> 4 \text{ km/km}^2$), 59,4%-át ($186,3 \text{ km}^2$) pedig közepes ($2-4 \text{ km/km}^2$) völgy-sűrűség jellemzi (39. ábra). A lejtők hajlása is itt a legnagyobb. Domborzatának 42,2%-a ($132,5 \text{ km}^2$) 12,1-25%-os, 17,6%-a ($55,3 \text{ km}^2$) pedig $> 25\%$ -os hajlású lejtőkből áll (40. ábra).

A Velencei-hegység kis reliefenergiája (átlagos 64 m/km^2) alapján csak a közepesen tagolt dombságok közé sorolható. Összterületének 60,9%-a ($50,7 \text{ km}^2$) gyengén ($0-7 \text{ m/km}^2$), 31,7 %-a ($26,3 \text{ km}^2$) pedig közepesen ($70-100 \text{ m/km}^2$) tagolt felszín, csak 7,4%-a ($6,2 \text{ km}^2$) tartozik a 100 m/km^2 -nél nagyobb szintkülönbségű alacsony középhegységi területek közé. Ennek megfelelően a $> 25\%$ -os hajlású lejtők ($0,59 \text{ km}^2$) aránya összesen 0,7%.

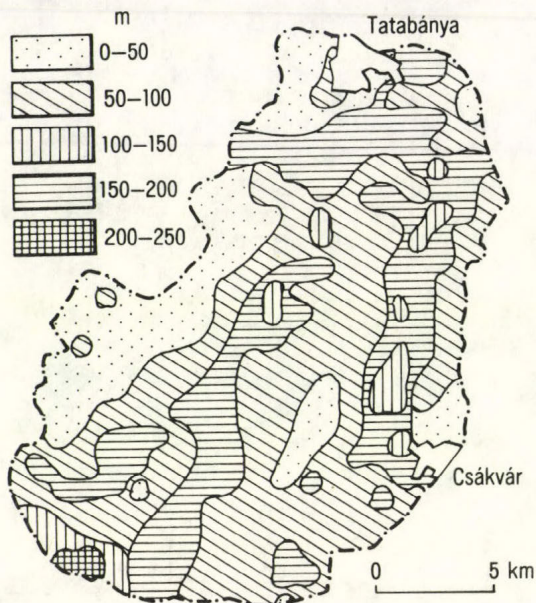
A Vértessaljai-dombság és a Velencei-hegység környéke túlnyomóan kis reliefenergiájú (átlagos $36,6$ ill.

23. TÁBLÁZAT

A Vértess—Velencei-hegyvidék jellemző alakrajzi (morfográfiai) adatai (Szerk.: ÁDÁM L.)

Kistájak	Terület km ² /%	Reliefenergia, m/km ²									közép- és szélsőértékek		
		kategória											
		0-10	11-30	31-50	51-70	71-100	101-130	131-160	161-200	201	átlagos	legnagyobb	legkisebb
		km ² /%											
Vértess-hegység	$\frac{313,6}{24,2}$	—	$\frac{16,2}{5,2}$	$\frac{57,4}{18,3}$	$\frac{47,0}{15,0}$	$\frac{84,0}{26,8}$	$\frac{68,0}{21,7}$	$\frac{24,0}{7,6}$	$\frac{15,0}{4,8}$	$\frac{2,0}{0,6}$	89,6	243	13
Velencei-hegység	$\frac{83,2}{6,4}$	$\frac{0,5}{0,6}$	$\frac{4,6}{5,5}$	$\frac{25,6}{30,8}$	$\frac{20,0}{24,0}$	$\frac{26,3}{31,7}$	$\frac{4,2}{5,0}$	$\frac{2,0}{2,4}$	—	—	64	155	8
Vértessaljai-domboság	$\frac{400,6}{31,0}$	$\frac{7,0}{1,8}$	$\frac{182,6}{45,5}$	$\frac{145,0}{36,2}$	$\frac{53,0}{13,2}$	$\frac{11,0}{2,8}$	$\frac{2,0}{0,5}$	—	—	—	35,6	115	6
Velencei-hegység és környéke	$\frac{496,6}{38,4}$	$\frac{31,0}{6,2}$	$\frac{196,6}{39,6}$	$\frac{186,6}{37,6}$	$\frac{62,4}{12,6}$	$\frac{16,0}{3,2}$	$\frac{2,0}{0,4}$	$\frac{2,0}{0,4}$	—	—	35,4	143	4
Vértess—Velencei-hegy- vidék együtt	$\frac{1294,0}{18,7}$	$\frac{38,5}{3,0}$	$\frac{400,0}{30,9}$	$\frac{414,6}{32,0}$	$\frac{182,4}{14,1}$	$\frac{137,3}{10,6}$	$\frac{76,2}{5,9}$	$\frac{28,0}{2,2}$	$\frac{15,0}{1,2}$	$\frac{2,0}{0,1}$	50,4	243	8
Vértess—Velencei- hegyvidék hegységi területei	$\frac{396,8}{30,7}$	$\frac{0,5}{0,1}$	$\frac{20,8}{5,2}$	$\frac{83,0}{21,0}$	$\frac{67,0}{16,9}$	$\frac{110,3}{27,8}$	$\frac{72,2}{18,2}$	$\frac{26,0}{6,5}$	$\frac{15,0}{3,8}$	$\frac{2,00}{0,5}$	84,2	243	8

Kistájak	Völgy-sűrűség, km/km ²						közép- és szélsőértékek			Völgy- hálózat km
	kategória						átlagos	legnagyobb	legkisebb	
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5 <				
	km ² /%									
Vértess-hegység	$\frac{1,3}{0,4}$	$\frac{14,9}{4,8}$	$\frac{81,3}{25,9}$	$\frac{105}{33,5}$	$\frac{75,1}{23,9}$	$\frac{36,0}{11,5}$	4,02	7,4	0,8	1260
Velencei-hegység	$\frac{2,9}{3,5}$	$\frac{20,5}{24,6}$	$\frac{31,9}{38,3}$	$\frac{24,7}{29,7}$	$\frac{3,2}{3,9}$	—	2,9	4,8	0,1	240
Vértessalji-dombság	$\frac{6,5}{1,6}$	$\frac{67,1}{16,8}$	$\frac{193,8}{48,3}$	$\frac{109,6}{27,4}$	$\frac{23,6}{5,9}$	—	2,81	5,0	0,5	1125,1
Velencei-hegység és környéke	$\frac{42,1}{8,5}$	$\frac{210}{42,3}$	$\frac{192,2}{38,7}$	$\frac{49,3}{9,9}$	$\frac{3,0}{0,6}$	—	2,11	4,3	0,2	1047,2
Vértess-Velencei-hegy- vidék együtt	$\frac{52,8}{4,1}$	$\frac{312,5}{24,1}$	$\frac{499,2}{38,6}$	$\frac{288,6}{22,3}$	$\frac{104,9}{8,1}$	$\frac{36,0}{2,8}$	2,84	7,4	0,1	3672,3
Vértess-Velencei-hegy- vidék hegységi terü- letei	$\frac{4,2}{1,1}$	$\frac{35,4}{8,9}$	$\frac{113,2}{28,5}$	$\frac{129,7}{32,7}$	$\frac{78,3}{19,7}$	$\frac{36,0}{9,1}$	3,78	7,4	0,1	1500

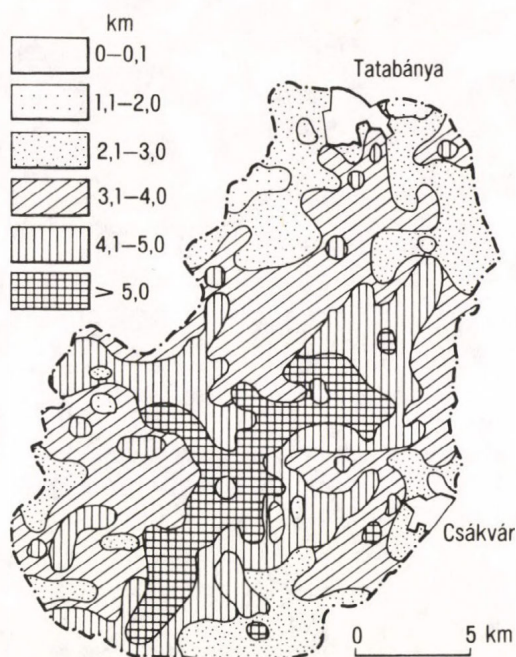


38. ábr. a. A Vértesszegi-hegység reliefenergia térképe. Reliefenergia kategória: m/km^2 (KERESZTESI Z.—KERESZTESI Z.—NÉ—MOLNÁR M.—TIDERLE L. számításai alapján szerk. ÁDÁM L.)

35,4 m/km^2 síksági (0—30 m/km^2) és gyengén tagolt dombsági (30—50 m/km^2) felszínekből áll. Vízsintes tagoltságuk átlagos völgsűrűségük (2,8 ill. 2,1 km/km^2) alapján jelentősebb. Gyengén tagolt felszínüket mezőgazdasági szempontból előnyös lejtőviszonyok jellemzik. Területük több mint 90%-a a 0—5% és 5—12%-os lejtőhajlású felszínek közé tartozik. Együttes területük a középtáj összterületének 69,4%-át (897,2 km^2) teszi ki.

2.4.2. Alakrajzi típusok

A domborzat alakrajzi típusai, azok térbeli elterjedése, egymáshoz való kapcsolódása elsődlegesen befolyásolják a többi tájalkotó természeti tényező alakulását; ezeken keresztül jelentős mértékben meghatározzák a környezethasznosítás, ezen belül a földhasználat lehetőségeit is. A földhasználati alkalmasság szempontjait figyelembe véve a domborzat nagyobb egységeit előbb alakrajzi típusaik szerint osztályoztuk és térképeztük. A domborzat egyes genetikai formáit és formaelemeit pedig a regionális tárgyalás során minősítjük.



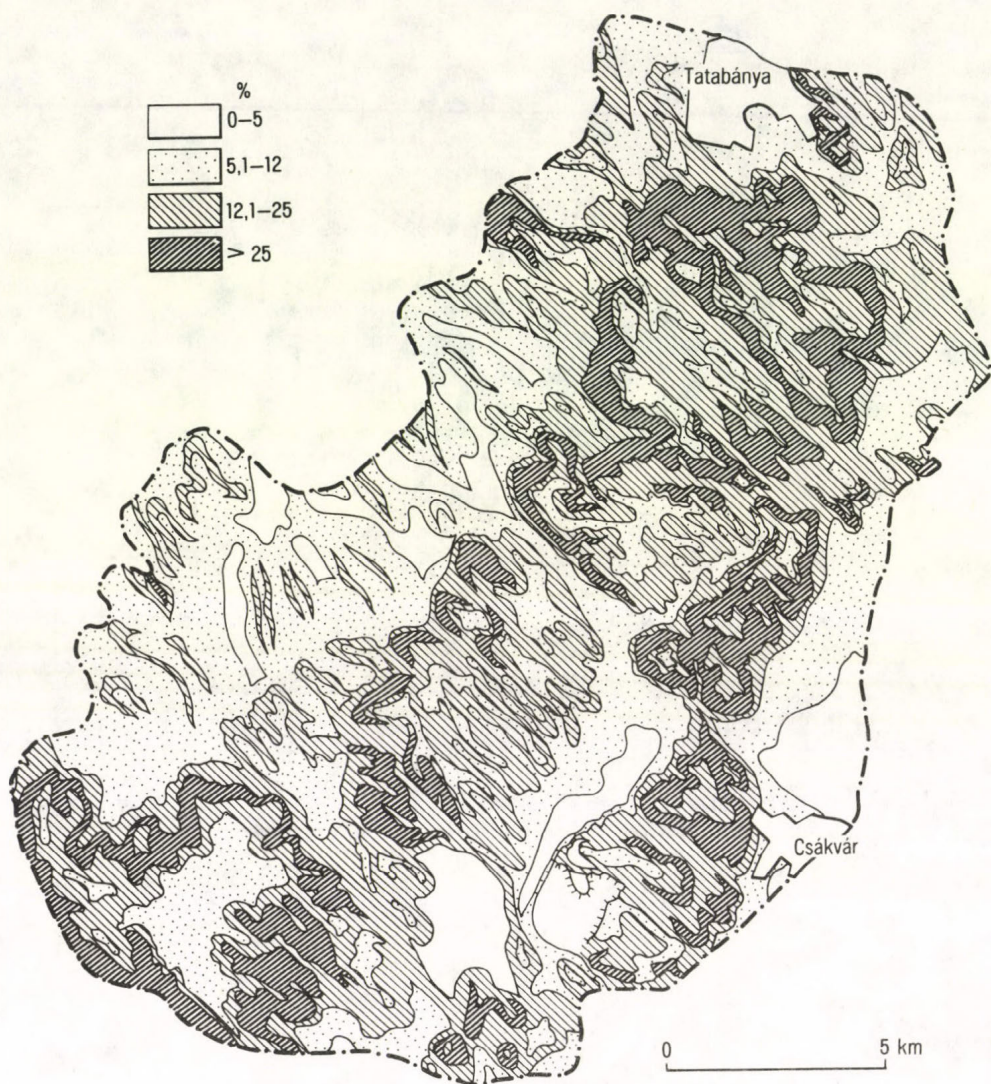
39. á b r á k. A Vértesszegi-hegység völgyessűrűségi térképe. Völgyessűrűség kategória: km/km^2 (NEMERKÉNYI A. számításai alapján szerk. ÁDÁM L.)

A domborzat alakrajzi típusait, a jellemző nagyobb formaegyüttesek területi elterjedését a 41. á b r á n és a 24. t á b l á z a t b a n értékeljük.

A középtájon belül a szoros értelemben vett hegységi domborzat az összterület mindössze 18,5%-át (240 km^2) foglalja el, a táj nagyobb része síksági (639 km^2) és dombsági (415 km^2) domborzattípusokból tevődik össze. Ennek megfelelően a Vértesszegi—Velencei-hegyvidék túlnyomó része (81,4%) hagyományosan mezőgazdasági hasznosítás alatt áll.

2.4.2.1. Ártéri völgytalpak

Jóllehet a középtájat sűrű völgyhálózat (átlagos völgyessűrűsége $2,8 \text{ km}/\text{km}^2$, a völgyhálózat hossza 3672 km) jellemzi, az ártéri völgytalpak részaránya a domborzattípusok közül mégis a legkisebbek közé tartozik ($74,0 \text{ km}^2$), az összterület mindössze 5,7%-a. Ennek részben az a magyarázata, hogy a völgyek többsége völgytalp nélküli szárazvölgy (aszók, deráziós völgyek),



40. á b r a. A Vértesszegi-hegység lejtőkategória térképe (Szerk.: BALOGH J.)

részben pedig az, hogy az állandó és időszakos vízfolyással rendelkező eróziós völgyek – a nagyobbak kivételével – rendkívül keskeny (5–10 m) ártéri völgytalppal rendelkeznek. A legsűrűbb völgyhálózat a Vértesszegi (átlagos völgyessűrűsége $4,0 \text{ km/km}^2$) és a Vértesszegi-dombságot (átlagos völgyessűrűsége $2,8 \text{ km/km}^2$) jellemzi, s ennek megfelelően a völgytalpak részesedése is itt a legnagyobb ($55,0 \text{ km}^2$), $7,6\%$ (23., 24. táblázat, 41. ábra).

24. TÁBLÁZAT

A Vértess–Velencei-hegyvidék alakrajzi domborzattípusai
(Szerk.: ÁDÁM L.)

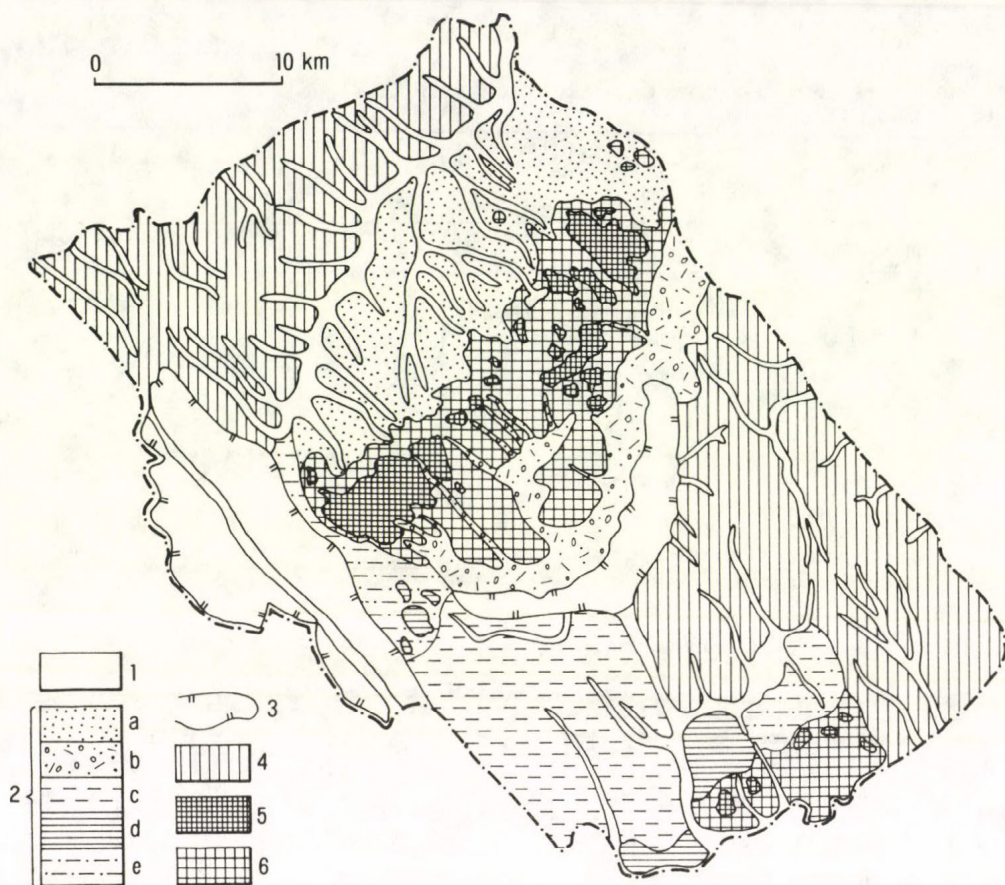
Vértess-hegység

Alakrajzi domborzattípusok	Terület km ²	Részarány %	Magasság a tszf.m
1. Ártéri völgytalpak és hegységközi medencetalpak	54,0	7,6	120–300
2. Hegylábfelszínek (akkumulációs hordalékkúp-síkságok)	216,0	30,2	150–350
3. Hegységelőtéri medencék	108,0	15,1	150–200
4. Dombságok (völgyközi háta, lejtők)	135,0	18,9	150–270
5. Alacsony hegységek	162,0	22,7	250–400
6. Középhegységi fennsíkok (tetőszintek)	39,0	5,5	350–480
Összesen:	714,0	100,0	

Velencei-hegység és környéke

1. Ártéri völgytalpak	20,0	3,3	120–180
2. Hegylábfelszínek (glacis, exhumált és fedett sziklapediment)	194,0	33,5	150–280
3. Hegységelőtéri medencék	47,0	8,2	120–150
4. Dombságok (völgyközi háta, lejtők)	280,0	48,3	150–250
5. Alacsony hegységek	36,0	6,2	180–220
6. Középhegységi fennsíkok (tetőszintek)	3,0	0,5	240–350
Összesen:	580,0	100,0	

Földhasznosítás szempontjából a keskeny völgyek alacsony árterei a káros vízbőség következtében kevés értékűek, mert azokat jelenleg is időszakos elöntések, belvízfeltörések és gyakori feliszapolódások kísérik. A széles völgytalpak ármentesített területeit kaszálórétek és legelők foglalják el. A nagyobb völgyek (Által-ér, Császár-víz, Szent László-víz, Rovákja-patak) széles ártereit helyenként mesterséges halastavakkal és víztározókkal (Zámolyi-, Pátkai-víztározó) hasznosítják.



41. á b r a. A Vértessík alakrajzi domborzattípusai (Szerk.: ÁDÁM L.—PÉCSI M.

1 = ártéri völgytalpak és hegységközi medencetalpak; 2 = heglábfelszínek: a = akkumulációs hordalékkúp-síkság laza homokos felszínén, b = heglábi törmelékkúp durva kavicsból és kőtörmelékből, c = fedett glacis, d = exhumált sziklapediment, e = fedett sziklapediment; 3 = hegységelőtéri medencék; 4 = dombságok (völgyközi hátak, lejtők); 5 = közephegységi fennsíkok (tetőszintek); 6 = alacsony hegységek (hegyhátak, lejtők)

2.4.2.2. Hegylábfelszínek

Az enyhe, menedékes lejtőjű heglábfelszínek (glacis, fedett glacis, exhumált és fedett sziklapediment) a középtáj uralkodó alakrajzi domborzattípusai. Térfoglalásuk igen jelentékeny, a Vértessík—Velencei-hegyvidék 31,7%-át (410 km²) teszik ki (24. táblázat, 41. ábra).

Legnagyobb kiterjedésben a Vértesben fordulnak elő (216 km²), ahol laza, homokos, kavicsos üledékeikkel (glacis) és durva kavicsos, kőtörmelékes kőzeteikkel (hegylábi törmelékkúp) 1—10 km széles sávban körös-körül övezik a hegységet. Legszélesebb kifejlődésüket (6—10 km) Vértesalján érik el. A Velencei-hegység É-i peremét keskeny pásztában (1—3 km) fedett (27 km²) és exhumált sziklapediment (14 km²) kíséri, s a két hegység közti terület Ny-i felét pedig 5—10 km széles fedett glacis (153 km²) jellemzi (24. táblázat, 41. ábra).

A terjedelmes hegylábfelszínnek természeti ökológiai adottságaiknál fogva részben mezőgazdasági művelésre, részben pedig erdő- és vadgazdálkodásra (fedett sziklapediment: Lovasberényi-erdő) a legalkalmasabbak. Főleg a lösszel fedett hegylábfelszín kitűnő mezőgazdasági terület (41. ábra).

2.4.2.3. Hegységelőtéri medencék

Közülük közvetlenül a Vértes hegylábfelszínéhez csatlakozó Móri-árok (108 km²) és a Zámolyi-medence (47 km²) a jelentősebb. Együttes területük a középtáj 12%-át teszi ki. Földhasznosítás szempontjából a Móri-árok az értékeesebb, amelynek réti és réti öntéstalajjal fedett alacsony ártere gazdag kaszálórétet hordoz; lösszel megemelt magas ártere pedig szántóföldi művelésre alkalmas. A Zámolyi-medence dolomit-törmelékkúpos kopár felszíne csak korlátozott mértékben alkalmas mezőgazdasági hasznosításra. Rendkívül száraz termőhelyei (száraz rétek és legelők) használaton kívüli parlagföldek, amelyek csak juhtenyésztésre alkalmasak.

2.4.2.4. Domságok

Ezek a hegylábfelszínnek mellett a táj legterjedelmesebb alakrajzi domborzattípusai. Területi kiterjedésük jelentékeny, a Vértes—Velencei-hegyvidék 32%-át foglalják el. A Vértesalji-dombság (Bársonyos 135 km²) és a Velencei-hegység környéke (Lovasberényi-löszöshát, Pázmánd—Verebi-dombvidék 280 km²) tartozik ide.

Túlnyomóan kis reliefenergiájú (átlagos reliefenergia 35 m/km²), gyengén tagolt völgyközi hátakból és lejtőkből állnak. Vízszintes tagoltságuk átlagos völgyssűrűségük (2,8 ill. 2,1 km/km²) alapján már jelentősebb. Gyengén

tagolt felszínüket mezőgazdasági szempontból előnyös lejtőviszonyok jellemzik. Területük túlnyomó része a 0—5 és az 5,1—12%-os lejtőhajlású felszínnek közé tartozik, ezért szántóföldi művelésre a legalkalmasabbak.

2.4.2.5. Alacsony hegységek

A hegységi domborzaton belül az alacsony hegységi felszínnek részesülnek a legnagyobb területi kiterjedésben. A Vértesben (162 km^2) és a Velencei-hegységben (36 km^2) egyaránt a fővízválasztó D-i térségében borítanak nagyobb összefüggő területet, ahol felszínüket a mélyre vágódott szárazvölgyek keskenyebb-szélesebb hegyhátakra és lejtőkre szabdalják. A Vértesben a sasbérces felszínnek, a Velencei-hegységben pedig a "tanúhegyes dómos gránithátak" az uralkodó felszínformák.

A domborzattípust hagyományosan az erdőgazdaság hasznosítja: a Vértesben sekély rendzinán száraz tölgyesek (mészkedvelő karszttölgyes, cseres-tölgyes) tenyésznek, a Velencei-hegységben a kopár száraz termőhelyek újraerdősítése a 60-as évek végén kezdődött.

2.4.2.6. Középhegységi (alacsony) fennsík

Ezek a hegységek legmagasabb tetőszintjei. Kiterjedésük nem jelentős. A Vértesben a terület 5,5%-át (39 km^2) tesz ki, ahol a fővízválasztót horodozva kisebb-nagyobb egységekből állnak. Nagyobb összefüggő területet csak a Vértes DNy-i (Nagy-Cser 455 m, Nagy-Bükk 458 m) és ÉK-i (Körtvélyes 481 m) részén alkotnak (41. ábrán). A fennsíkok – a vízválasztón – túlnyomóan erdőgazdasági hasznosítás alatt állnak. Főleg bükkös állományuk értékes. A Velencei-hegységben jelentéktelen kiterjedésű ($3,0 \text{ km}^2$) "gyapjúsákos" gránitkopárok képviselik a fennsíkszerű tetőszinteket (Sár-hegy 242 m, Tompos-hegy 244 m, Csöntér-hegy 250 m). Utóbbiak a Velencei-tavi üdülőkörzet legismertebb idegenforgalmi-turisztikai központjai.

2.4.3. A tájtényezők regionális jellemzése

A Vértes—Velencei-hegyvidéken belül a különböző domborzati típusoknak megfelelően a természeti tájalkotó tényezők ok-okozati kölcsönhatásban alakultak ki, működnek ill. változnak tovább. A tájalkotó tényezőknek ilyen sajátos társulása valamely domborzattípuson, a rokon eredetű tájökológiai egységekből többé-kevésbé homogén kistájakat formál. A lényeges vonásaiban egyveretűnek tekinthető kistájak a földhasználatra is alapjában véve azonosan hatnak, de a kistáj arculata megváltozására, vagy homogenizálódására a földhasználat maga is igen jelentős és gyorsan érvényesülő visszahatást gyakorol.

A különböző kistájakat azok sajátos alakulása, változása szerint célszerű csoportosítani és jellemezni.

2.4.3.1. A felszín kialakulása és formái

2.4.3.1.1. A Vértesalji-dombság

A fentiek szerint Vértesalji-dombság néven rokonveretű kistájcsoportba sorolhatjuk a Móri-árkot, az Által-ér völgyét és a Bársonyost.

A Móri-árok a Dunántúli-középhegységet kereszttrések mentén tagoló árkos medencék közül a legjelentősebb kiterjedésű. Tágas átjáró kapu a Mezőföld és a Kisalföld között. Az árok tengelyében a Móri-víz széles víznyős árterét alacsony terasz és a Vértes felől, törésvonal mentén erózióval átformált, meredeken elvégződő hegyláb felszín kíséri. A Gaja-patak torkolatától ÉNy felé kiszélesedve és felmagasodva homokkal, kavicsokkal fedett völgyközi hát ékelődik a két patak völgytalpa közé.

A Vértes meredek peremű fennsíkja felé csatlakozó hegyláb felszínt néhány eróziós völgy és számos vízfolyás nélküli deráziós völgy tagolja, ezáltal Mór—Pusztavám környéke dombsági felszínné formálódott.

A Móri-árok kialakulása valószínűleg a kréta időszakra nyúlik vissza, amikor a Tési-fennsík és a Vértes-fennsík között törések keletkeztek és a tektonikusan mélyülő árokban kréta mészkő és agyagmárga rakódott le. Ezek vastagsága a Pusztavám környéki fúrásokban a 200 m-t is meghaladja. Az árok süllyedése az eocénben lassú ütemben, de folytatódott, miközben jelentős és

műrevaló széntelepek képződtek. A legerősebb süllyedésre az eocén során kerülhetett sor, mivel Mór—Pusztavám környékén márgás, agyagos, homokos, kavicsos kőzetek több száz m-es összletét tárták fel (MÁFI 1975).

Az újabb kutatások (KORPÁS L. 1981) szerint a Móri-árkot az oligocén folyamán a Dunántúli-középhegységgel együtt több száz m vastag szárazföldi-tengerparti képződmény fedte. Így a Móri-árok geomorfológiailag csak a neogén során keletkezhetett.

A felsőmiocén ("pannóniai") üledékek Morig fordulnak elő mind a Keleti-Bakony, mind pedig a Vértes hegylábfelszínén külszíni feltárásban. Fehérvárcsurgón a kvarchomokot ipari felhasználásra bányásszák is. JÁMBOR Á. (1975, 1980) szerint a felsőmiocén ("pannóniai") üledékösszletből a Móri-árokból mintegy 50—100 m erodálódhatott ki. Ezt az erős anyagkihordást a középhegységi pászta igen jelentős negyedidőszaki tektonikus emelkedése következtében főként folyóvízi eróziós folyamatok okozhatták, de a deflációnak is határozott nyomai maradtak a szélcsiszolta dolomitsziklákon. A korábbi tektonikus vonalak mentén a szerkezeti mozgások még a jelenkorban is számottevőek. Erre utalt a Mór környéki erős földrengés.

A Móri-árookban a pontusi homokos üledékek lerakódását követő negyedidőszaki erózió idősebb emlékeit egyes dombháton, völgyközi hátakon visszamaradt, vastag (5—6 m) kavicsfoltok őrzik. Ezek hegylábi hordalékkúp-maradványok, amelyek anyagát a hegység előtéri patakok halmozták át a Középhegységet befedő harmadidőszaki kavicsos üledékekből (KORPÁS L. 1969, PÉCSI M. 1969, 1981, JÁMBOR Á. 1980).

A Móri-árok kavicsfoltjait korábban az Ős-Duna ill. a Kárpátok felől érkező folyók pleisztocén eleji hordalékának vélték, amelyek a Dunántúli-középhegységet keresztezve tartottak az Alföld felé (SALAMON F. 1878, SÜMEGHY J. 1955, PÉCSI M. 1955, ÁDÁM L. 1959, MIKE K. 1980).

A Móri-árok széles átjárója a Dunántúli-középhegységben előnyös település- és közlekedésföldrajzi potenciált képvisel. A jó helyzeti adottsághoz társul még a népgazdaságilag is jelentős helyi természeti erőforrások közelsége (szén, bauxit, építőanyag, ásványvíz előfordulások).

A délies és nyugatias kitettségű lejtőket hagyományosan tájjellegű szőlőműveléssel hasznosítják, a völgyközi hátak, teraszok barna erdőtalajokkal jellemzett termőhelyein szántók, a magas vízállású völgytalpakon rétek, halastavak vannak, ill. a magas árteret a szántóföldek vették birtokukba.

Az Által-ér völgyét a Móri-ároktól csupán egy dombhátí vízválasztó különíti el, majd hosszan Dny—ÉK-i irányban elnyúlik a Vértés É-i előterében. Domborzati típusára nézve a negyedidőszakban kiformált szubmontán völgymedence, amelyet az Által-ér több, kisebb harmadidőszaki tektonikus medencéből (Pusztavám, Oroszlány, Tatahánya, Tata) völgykapturákkal fűzött alaktanilag össze.

A táj tengelye a völgytalp, amely a D felől érkező mellékpatakok mentén kiszélesedik. Az árteret és az alacsony völgytalpi teraszt két-három völgyoldali terasz kíséri (42. ábra).

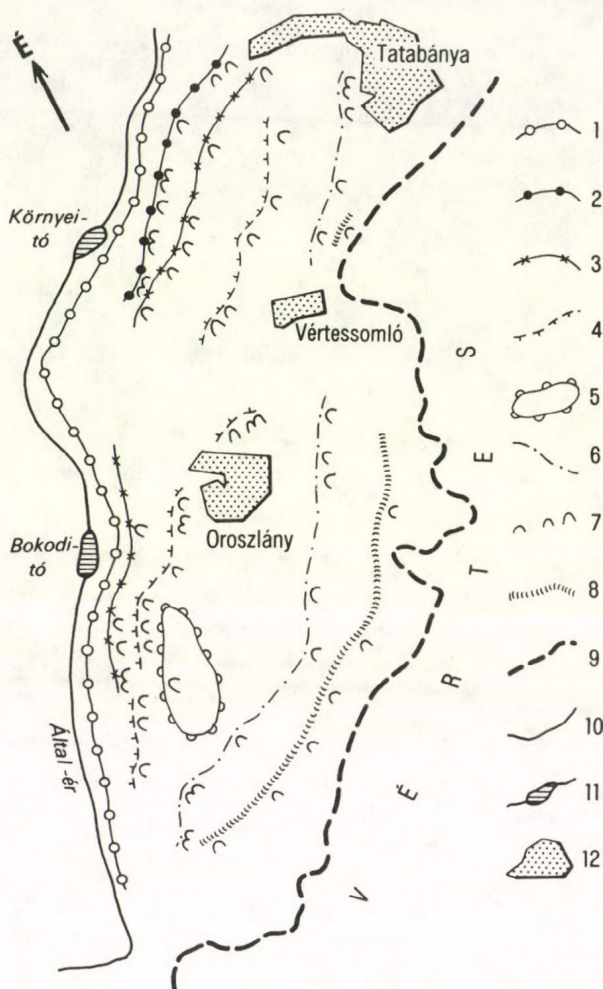
Az Által-ér völgye kissé aszimmetrikus, mivel a Vértés felől a mellékpatakok enyhén menedékkéssé formálódtak.

Az Által-ér teraszai ugyanis a Vértés felé hegylábi törmelékűvekben folytatódtak. Az idősebb törmelékűveket konzekvens vízfolyások később erodálták. Maradványaik helyenként elszigetelt kavicsdombok. Az Által-ér és a jobb oldali mellékpatakok hordaléka túlnyomóan homok és kavicsos homok (37. ábra). A kavicsok jelentős százaléka kvarc, annak ellenére, hogy a vízgyűjtő területén a hegységalkotó kőzet mészkő és dolomit. A kvarckavicsok a Vértést és É-i előterét betakaró harmadidőszaki terasztrikus képződményekből telepítődték át.

Az Által-ér - úgy tűnik - a Duna IV. sz. hordalékűv-teraszának kiformálásával egyidőben ill. azt követően kezdte kialakítani jelenlegi teraszos völgyét, mégpedig fokozatos hátravágódással és a Vértésből ÉNy felé lefolyó patakok vizeinek, völgyeinek elhódításával (kapturával).

Az Által-ér völgye a Bársonyos dombhátai felé meredekebb és tagoltabb is, a szintkülönbség kis távolságon belül 40—60 m. A Bársonyosról az Által-ér völgyébe lefutó rövid, csupán 4—5 km hosszú vízfolyások és vízfolyás nélküli eróziós, még rövidebb deráziós völgyek 300—600 m-enként megszakítják az É-i völgyoldalt. Az eróziós völgyek és a tágasabb deráziós völgyek oldalán is enyhe lejtőű "teraszszerű" szintek, eróziós-deráziós teraszok fordulnak elő. Az Által-ér felé néző völgyközi hátság oldalában a fő folyó teraszait löszös, homokos rétegzett lejtőüledékek borítják be, amelyeken a csernozjom barna erdőtalaj és a barnaföld nagyobb foltokban és könnyen erodálóódik.

A Bársonyos felől az Által-érhez lefutó völgyek oldalainak erősebb lejtése és felszínük nagyobb tagoltsága miatt az agrokológiai feltételek foltoszerűen kedvezőtlenebbek. Ezt ellensúlyozzák az alacsony teraszok előnyös természeti adottságai, továbbá az, hogy a völgymedence településeket



42. á b r a. Az Ártal-ér teraszai a Vértessalján (Szerk.: BOKOR P.)

1 = óholocén magasártér; 2 = újpleisztocén II/a. sz. terasz (165 m a tszf.); 3 = újpleisztocén II/b. sz. terasz (175–200 m); 4 = középpleisztocén III. sz. terasz (180–215 m); 5 = az "ősfolyam" hordalékkúpjának maradványa, idős pleisztocén: 200 m; 6 = a záporpatakok törmelékkúpjának határa, idős pleisztocén (230 m); 7 = lépcsős völgyközi hát: a lépcső homloka ki-rajzolja a terasz és a kavicsstakaró határát, amelynek kora anyagával igazolható; 8 = töréslépcső a törmelékkúpon (250 m); 9 = hegylábi lépcsők határa (275 m); 10 = állandó jellegű vízfolyás; 11 = mesterséges tó; 12 = település

és utakat vonz magához. Legújabban különösen az, hogy a földtani értelemben vett medencealjzaton több száz millió tonna potenciális, sőt nagyrészt műrevaló barnakőszénnel rendelkezik, amelyet a Pusztavámi-, Oroszlányi-, Tatabányai-medencében bányásznak (43. ábra). A három bányatelep körzetében a mesterséges domborzati formaelemek is gyakoriak (bányahányók, külszíni bányagödrök és rogyások, víztározó medencék).

A Bársonyos az Által-ér völgyétől É-ra elnyúló, enyhén hullámos felszínű alacsony dombság, amelyet a Vértes előterére kifutó patakok formáltak ki a negyedidőszak első felében (44. ábra). A Kisalföld felé átmeneti jellegű kistáj. Határát nem annyira a domborzat (kb. a 200 m-es szintvonal), mint inkább az erdő- ill. a mezőszéki talajok érintkezési sávja jelöli ki. Hasonló típusú a táj Ny felé a Kisbéri-ér és a Móri-víz vízváltakozójáig, sőt azon túl is egészen a Cuhai-Bakony-érig. Az utóbbi vidéket azonban már a Bakony előtéri dombsághoz, a Sári-Bakonyaljához soroltuk, annak ellenére, hogy a szűkebb értelemben vett Bársonyos-domb – a hasonló nevű község mellett – a Bakony-ér közelében van.

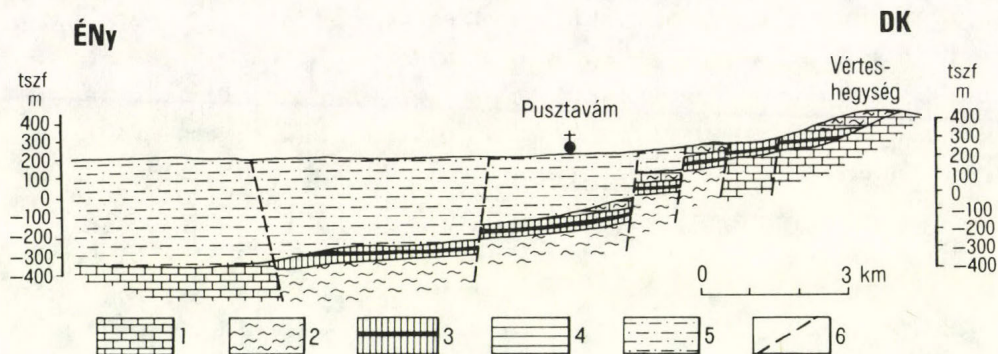
Az Által-ér völgyének kimélyülése előtt a Bársonyos dombháta közvetlenül a Vértesalja hegyláb felszínében folytatódtak. Az Által-ér – a pleisztocén elején – csak egyike volt azoknak a vízfolyásoknak, amelyek a Vértesből a Duna Győr–Tata közötti idősebb hordalékkúpja felé tartottak és ugyancsak hosszú időn át erodáltak, egyengették a miocén után szárazulattá vált hegységelőteret ill. medenceperemet.

A Bársonyos dombháta Kocs–Környe között borító kavicsleplek még az Által-ér és mellékpatakjai ÉNy-i folyásirányának bizonyítékául szolgálnak.

A Móri-árok, a Bársonyos alacsony dombsága, az Által-ér széles völgytalpa és a felszín alatti szénvagyon váltakozóan előnyös domborzati, talajtani és földtani adottságokat nyújtanak a települések, a közlekedés és a primér termelő-gazdasági ágazatok továbbfejlesztéséhez. A felszíni vizek tározása és a mélybányászat során kiemelt nagy mennyiségű karsztvíz révén a terület fölös vízmennyiséggel is rendelkezik.

2.4.3.1.2. A Vértes-hegység

Szomszédságától minden oldalról határozott törések mentén jól elkülönülő, zárt, erdőfedte alacsony középhegység. Az alakrajzi és a szerkezet-morfológiai domborzattípus egységek területileg egymást csaknem teljesen fedik.



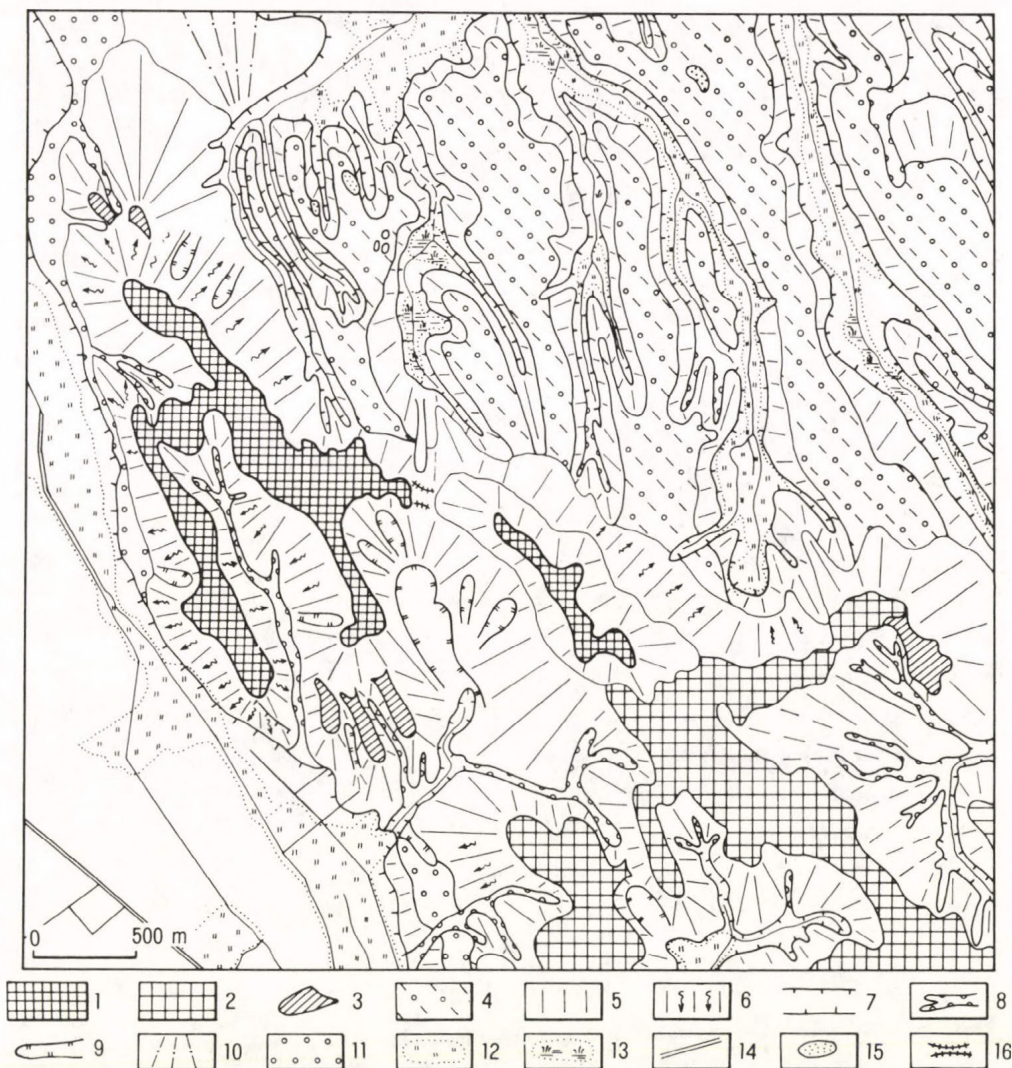
43. á b r a. Az Oroszlányi-szénmedence földtani szelvénye (Szerk.: GONDOZÓ GY.)

1 = triász mészkő; 2 = kréta márga; 3 = alsóeocén barnakőszén összlet; 4 = középsőeocén mészmárga; 5 = oligocén homokos agyag; 6 = törésvonal

A Vértesszeg környéke jellegzetes dolomitos, karsztos fennsíkjai szerkezeti-morfológiailag a tönkös sasbércek sorozatából állnak. A sasbércek közé néhány kisebb tektonikus árokmedence (Csákberényi-, Gánti-, Vértesszegi-, Várgesztesi-medence) süllyedt, amelyek harmadidőszaki üledékekkel elfedett alapzatán helyenként megmaradtak a kréta időszaki tönkösödés trópusi karsztformái és a bauxit.

Ezek mellett a fennsíkon sasbércek sorozatát haránttörések mentén kialakult száraz karsztos völgyek, helyenként szurdokvölgyek (pl. körtvélyesi Mélyárok, Fáni-völgy, Körös-völgy, Antal-árok) és keskeny völgyközi hátság szakítják meg.

A sasbérc és a medencesorozat mellett a harmadik jellegzetes domborzattípus a hegységet körülölelő hegyláb felszín, a Vértesszeg, amely az É-i előtérben jelentősebb kiterjedésű, ezért itt önállóan viseli a tájnevet. A hegység D-i előterét kísérő hegyláb felszín - Csókakő és Csákberény környékén - dolomiton kiformált jellegzetes keskeny sziklapediment. A gyökérzónában általában eróziós hegyláb felszín, amelyet eróziós patak-völgyek, de uralkodóan száraz és lapos deráziós völgyek és a köztük levő szelíd hajlású deráziós hátság formálnak. A Vértesszeg a környező árkos völgy-medencék felé többnyire akkumulációs, hordalékkúp-formákkal csatlakozik.



44. á b r a. Részlet a Bársonyos geomorfológiai térképéből (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston)

1 = heglábfelszín maradványok, 210—250 m a tszf.; 2 = heglábfelszín maradványok, 200—210 m a tszf.; 3 = lejtőpihenő; 4 = völgyközi hátak, hordalékkúpok maradványfelszínei; 5 = stabil lejtő; 6 = felületi-barázdás erózióval veszélyeztetett lejtő; 7 = eróziós völgy; 8 = deráziós völgy; 9 = deráziós páholy; 10 = hordalékkúp; 11 = kis patakok teraszfelszínei; 12 = vízenyős ártéri felszín; 13 = mocsaras ártéri felszín; 14 = szabályozott medrű vízfolyások; 15 = homokbuckák; 16 = nyereg

2.4.3.1.2.1. A szerkezeti-geomorfológiai szempontú minősítés szerint a V é r t e s f e n n s í k j á n a k nagy részét a k i e m e l t é s e x h u m á l t t ö n k ö s s a s b é r c e k domborzattípusába csoportosítottuk (45. á b r a, 25. t á b l á z a t). Ezek a sasbércek a hegység fő-tengelye mentén DK—ÉNy-i irányban 450—480 m tszf-i magasságban sorakoznak

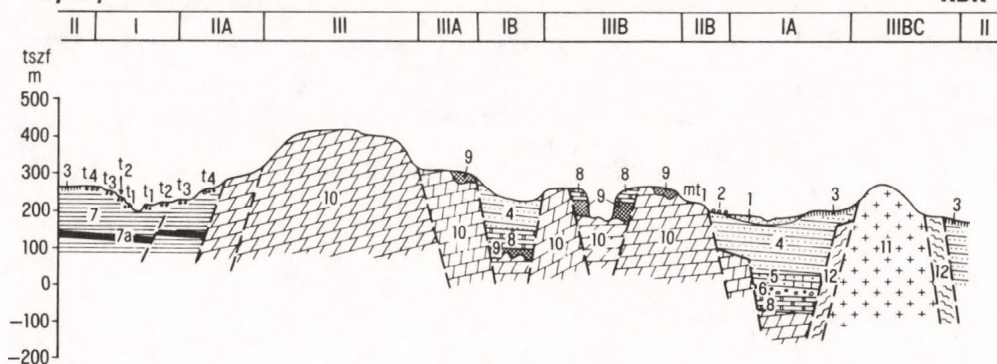
A hegység DK-i oldalán a központi fennsíknaál több mint 100 m-rel alacsonyabb sasbércek sora ugyancsak exhumált tönkmáradványok együttese. Ezek nagy valószínűséggel a Gánti-medence süllyedésével kerültek alacsonyabb helyzetbe (pl. Haraszt-hegy). Peremükön részben abráziós párkánysíkok, részben hajdani hegyláb felszínek mint sziklapedimentek maradványai is felismerhetők (45., 46. á b r a).

A Vértés domborzatának jellemző vonása, hogy a nagyobb sasbércek fennsíkjának peremét meredek lejtőjű szárazvölgyek időszakos vízfolyásai sűrűn beréselik (46. á b r a). E völgyek közül a legnagyobbak annyira hátraharapódtak, hogy helyenként átréselik a sasbércek fennsíkját (pl. Horog-völgy Pusztavám és Csákberény között). Kialakulásukat szintén szerkezeti vonalak irányították, mert a haránttörések – a fellazult dolomit és mészkő litoklázisok – mentén a fagy okozta dolomitaprózódás és a karszterózió felerősödött. Az ilyen völgyképződést elősegítette a hegységnek a szomszédságához viszonyított erős negyedidőszaki megemelkedése is.

A Vértés árkos medencéi és nagyobb karsztvölgyei szigorúan követik a törésvonalakat. A medencék DNy—ÉK-i irányú hosszanti törések mentén ékelődnek a Vértés sasbércei közé. Ezek és a hegység fő csapásirányára merőleges törések mentén kialakult sziklás völgyek adnak elegendő lehetőséget a Vértés-hegység sakktábla szerű tagolására.

A Gánti- és a Vértéskozmai-medence DNy—ÉK-i törései a hegységet a fő csapásirányban két részre választják. Az e medencéktől K-re fekvő alacsony sasbércek, a Gánt—Csákvári-hegycsoport és a vértéskozmai Tábor-hegycsoport lazán illeszkednek egymáshoz. A Vértés sasbérceinek fővonulatai, a nagyobb keresztvölgyek (kápolnapusztai Köves-völgy, Kőhányáspusztai-nyereg, Környei-völgy, Tamás-árok) négy csoportot különítenek el (46. á b r a).

A V é r t e s f e l s z í n i f o r m á i n a k a k o r á b a n i g e n n a g y a z i d ő k ü l ö n b s é g. A mélyen bevágódott dolomitkarsztos szárazvölgyek, a fennsík peremi rövid szakadékvölgyek, a hozzájuk csatlakozó meredek lejtők, a völgyközi gerincek a Vértés felszínének nagyobb részét foglalják el. Kialakulásuk negyedidőszaki. Ezekkel szemben a hegység sasbércei, továbbá a nagyobb haránttöréseket követő tágas völgyek és az árkos medencék



45. á b r a. Genetikai domborzattípusok a Vértess–Velencei-hegyvidéken (Szerk.: PÉCSI M.)

I = szubmontán völgymedence (tektonikus eróziós eredetű): IA = hegységközi árkos medence hordalékkúpokkal (tektonikus, eróziós, akkumulációs); IB = árkos medence (eltemetett kriptotönk). II = dombsággá tagolt hegyláb felszín (akkumulációs, eróziós felszín): IIA = teraszos hegyláb felszín (eróziós-akkumulációs felszín); IIB = tengeri (pannóniai) abrázációs színle. III = sasbérc tető (átformált exhumált tönkfelszín): IIIA = sasbérc, lépcsős küszöb helyzetben (megsüllyedt exhumált tönk); IIIB = sasbérc, küszöb helyzetben (mikroárokban fedett tönkfelszín); IIIBC = gránit sasbérc (exhumált tönkös röghegység); 1 = jelenkori alluviális feltöltés; 2 = hegylábi törmelék kúp; 3 = lösz; 4 = pannóniai homokos, agyagos rétegek; 5–8 = harmadidőszaki medenceüledékek; 9 = bauxit; 10 = triász mészkő és dolomit; 11 = ókori gránit; 12 = metamorfizált kristályos kőzetek; mt₁ = abrázációs színle

viszonylag nagyon idős – kréta, paleogén időszaki – konzervált formák. Ezt bizonyítják a Gánti-medencében az eocén rétegekkel fedett és bauxittal kitöltött trópusi kúparsztos töbrök maradványai, a Csákvár–Kőhánys-puszták közötti völgytalpon visszamaradt bauxitfoltok, a Várgesztesi-medencében oligocén, eocén rétegek alatt települő bauxitos agyag, vörös agyag. Hasonlóképpen idős formáknak minősülnek a Vértess-fernsík exhumált planációs formamaradványai is, amelyek a hegység legidősebb vonásait hordozzák.

A hegységbeli medencékből és az előtérből megismert fúrás adatok (MÁFI, 1972) alapján nagy valószínűséggel feltételezhető, hogy a Vértess és környékének túlnyomó része a jura és főként a kréta időszak során hosszú időn át alacsony fekvésű egységes szárazulat volt. A klimatikus és tektonikus adottságok sok tízmillió éven át kedvező feltételt nyújtottak az egyhangú felszínű trópusi tönk képződésére. Ennek folyamatát – eredeti helyétől –

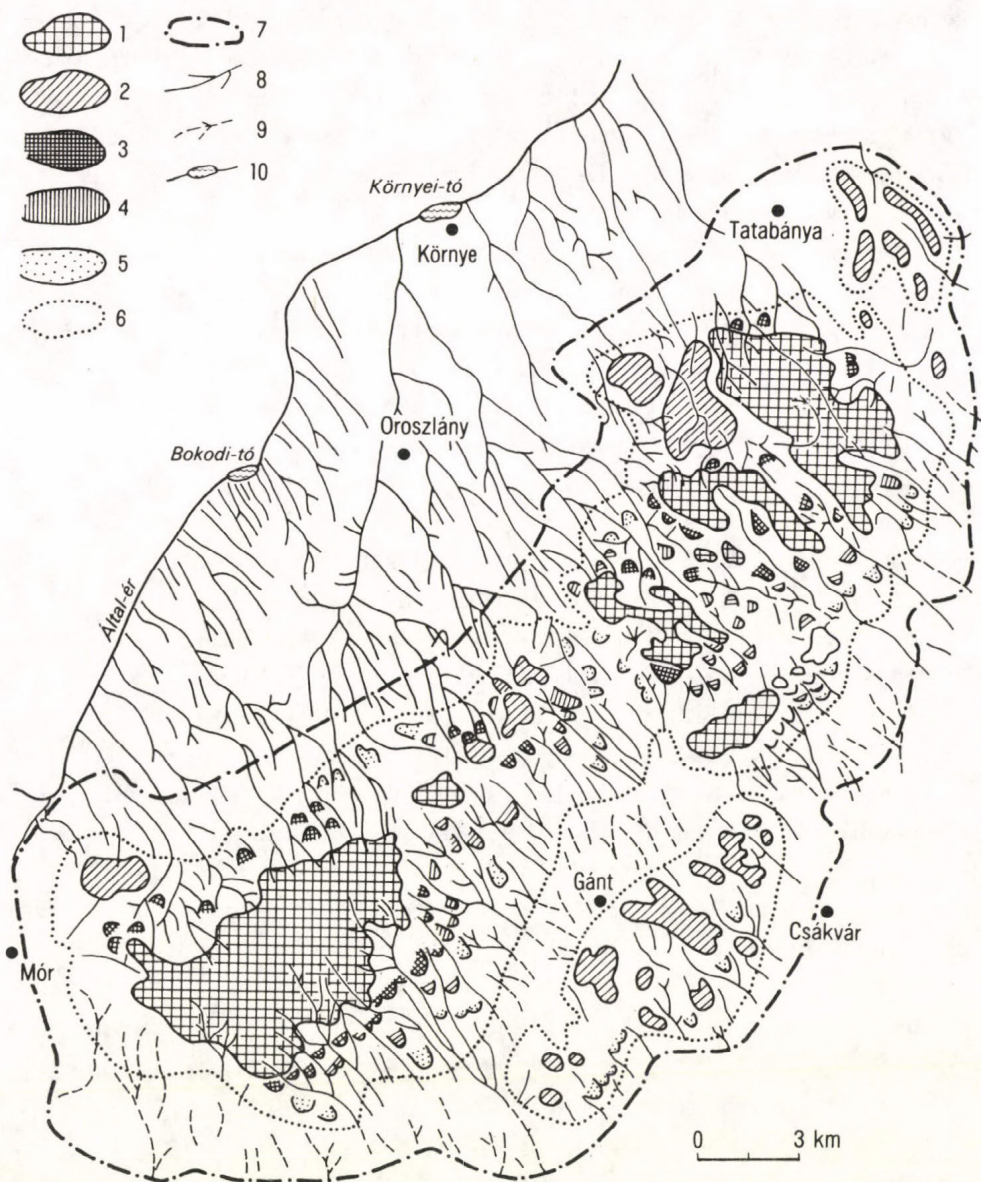
25. TÁBLÁZAT

Geomorfológiai szintek a Vértes—Velencei-hegyvidéken (PÉCSI M. szerint)

1. Me z o z ó o s t ö n k f e l s z í n - m a r a d v á n y o k
 - 1.1. Tetőhelyzetű exhumált tönkös sasbérc (Csóka-hegy 479 m, Nagy-Bükk 450 m, Körtvélyes 492 m stb.)
 - 1.2. Küszöb helyzetű tönkös sasbérc (gánti Gém-hegy 315 m, Róka-hegy 356 m)
 - 1.3. Küszöb helyzetű, eocén mészkővel fedett kúpkarasztos tönkmaradvány (gánti Meleges 250 m, Kereszt-Haraszt 250 m)
 - 1.4. Árkos helyzetű kriptotönk maradvány (Gánti-medence 220 m)
2. H a r m a d i d ő s z a k i p l a n á c i ó s s z i n t e k
 - 2.1. Exhumált gránit röghegység pediplanációs felszínnel (310 m)
 - 2.2. Dunántúli abrázíós színlő(k) (Csákvári Murva-domb 220—240 m)
 - 2.3. Felsőpliocén hegyláb felszín (sörédi Tóthely-domb 230—200 m)
3. N e g y e d i d ő s z a k i g e o m o r f o l ó g i a i s z i n t e k
 - 3.1. Alsópleisztocén hegyláb felszín és hordalékkúp (Bársoryos 220—180 m)
 - 3.2. Által-ér teraszai (II—V. sz.)
 - 3.3. Alacsony törmelékkúpmezők
 - 3.4. Árterek, medencetalpak (holocén)

igen nagyméretű, főként horizontális elvoncsolódás, tektonikus differenciálódás szakította meg a Vértesben is. Az eocén során valószínűleg már a jelenlegi helyén, a hegységbeli és hegységelőtéri medencékben tengeri-lagúnás, széntelepes üledékképződés ment végbe, az árkok között alacsony tönkös sasbérceken pedig a peremek pusztulása, törmelékképződéssel párosuló pedimentáció volt folyamatban. A kréta időszakban képződött tönkös síkok tulajdonképpen azért öröklődtek át, mert a hegység bár differenciáltan, de egészében is ismételten megsüllyedt a paleogén folyamán. JÁMBOR Á.—KORPÁS L. (1971) szerint az oligocén-miocén során az egész hegységet több száz m vastagságban teresztrikus és sekély tengeri üledéksorozat borította be. A mai Vértes-fennsík vastag oligocén-miocén törmeléktakarója későbbi (miocén végi-pliocén) kiemelkedés során pusztult le. Az idős tönkfelszín exhumálódott; de nem teljes egészében és véglegesen, mert a felsőmiocén tenger részben ismét elöntötte. A Vérteskozmai- és a Gánti-medencében pontusi üledékek máig is megmaradtak (45. á b r a).

A Vértes a felsőmiocén elöntés kezdetén alacsony szárazulati terület volt. A felszínéről a tengerparti sávra lehordódott törmeléktakaró anyaga Csákvár—Bicske között pl. gyöngykavicsos homok formájában maradt vissza. Az alacsonyan fekvő sasbérceken és azok peremén főleg a pontusi korszakban



46. á b r a. A Vértessík-hegység uralkodó geomorfológiai szintjei és völgyhálózata (Szerk.: BOKOR P.)

1 = a Vértessík-fennsík tetőszintjei (400–500 m a tszf.); 2 = közepes és alacsonyabb sasbércek fennsíkjai (380–420 m); 3 = völgyközi hátság magasabb szintjei (350–380 m); 4 = völgyközi hátság közepes szintje (220–300 m); 5 = völgyközi hátság alacsonyabb szintje (150–200 m); 6 = a sasbércek lába ill. a medenceperem 220–300 m alsó határa; 7 = a hegyláb felszín határa 180–220 m között; 8 = eróziós völgy; 9 = eróziós–deráziós völgy; 10 = tó

bekövetkezett újabb enyhe süllyedés hatására abráziós párkánysíkok, abráziós tornyok és kapuk képződtek (pl. a csákvári Murva-domb). Az abráziós tevékenység szintváltozásait jelzik a Csákvár környéki meredek sziklafalak, a rájuk cementálódott abráziós dolomítkavicsok (Haraszt-hegy oldalában) és a nagyobb völgyek kijárataiban visszamaradt, abrázióval is jól meggörgetett dolomit kavicsösszletek.

A Vértes sasbérceinek magasabb, tető helyzetű fennsíkja tehát a mezozoikum második felében képződött peneplanációs maradványforma, amely a harmadidőszak során két ízben is eltemetődött, majd az exhumálódások folyamán csak kismértékben pusztult tovább. A töréses, vetődéses eredetű hegységperem meredek lejtőit a "pannóniai" tenger abráziója csak gyengén retusálta. A hegység negyedidőszaki általános és jelentős (200—300 m-nyi) emelkedése következtében a fennsíkokon és a sasbércek peremén, de még a hegység belsejében is rengeteg karszteróziós és eróziós-deráziós szárazvölgy keletkezett (46., 47. á b r a). A laza üledékkel kitöltött tektonikus völgyek és medencék jelentősen kimélyültek. A lejtők felülete többszörösére növekedett és meredekebbé vált. A meredek lejtők alján a kifagyásos aprózódás és az eróziós-deráziós anyaglefordítás hatására dolomittörmelékből álló tört lejtők, ill. törmelékkal, a medencékben helyenként lösszel fedett lejtők alakultak ki. A Vértesben néhány domborzati forma (fennsík, meredek lejtő, szárazvölgy, völgyközi hát stb.) egyhangúan ismétlődik. A közettani felépítés nem nagyon változatos, a f ő d o l o m i t uralkodik. Főként ez az oka annak, hogy a hegységben nincs állandó vízfolyás, kevés a forrás, a karsztos mélyedés és a barlang. A Hipparion faunájáról világhírű csákvári Báraczházi-barlang is inkább csak sziklahasadék.

A V é r t e s f e n n s í k o s s a s b é r c e i n e k közepesen alacsony ö k o l ó g i a i p o t e n c i á l j á t hagyományosan az erdőgazdaság hasznosítja. A szárazvölgyekkel sűrűn tagolt alacsony dolomitos sasbércek szélesebb-keskenyebb völgyközi hátakra, főként a gerincek nyalábjaira tagolódtak fel, amelyeken sekély r e n d z i n a talaj maradt meg. A D-i és a DK-i kitettségű lejtőkön feltűnően gyenge, száraz termőhelyek vannak, még a karsztbokorerdőknek és a dolomitos sziklagepeknek is csak gyenge, kedvezőtlen ökológiai feltételeket tudnak nyújtani.

A hegységbeli kismedencéket és főként a hegység körüli hegyláb felszínt a mezőgazdaság tartja birtokában. Az üdülés és a turizmus kibontakozóban van. Egyre többen keresik fel a Vértes csendes erdőit, vadregényes völgyeit, a környezetre szép kilátást nyújtó ormait és műemlékeit.

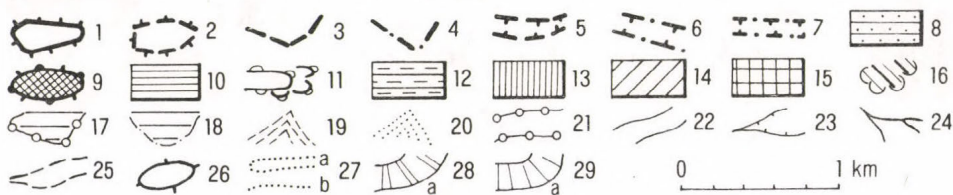
Az ásványi nyersanyagok között a már nagyrészt kibányászott gánti bauxittelepeknek csupán szimbolikus jelentősége maradt, bár egyes mélyebb helyzetű és gyengébb minőségű ércek újabban is kitermelésre kerültek. A kőill. dolomitfejtés a Vértes sasbércein jelenleg nem számottevő, annak ellenére, hogy igen nagy mennyiségben fordul elő.

2.4.3.1.2.2. V é r t e s a l j á n a k tekintjük geomorfológiailag a sasbércei fennsíkok sziklás, meredek lejtőjéhez csatlakozó menedékes lejtőjű hegyláb felszínét, amely szélesebb-keskenyebb sávban övezi az egész hegységet. A Vértes É-i oldalán Pusztavám—Oroszlány—Vértessomlyó—Bánhida vonalán hosszan elnyúló lankás lejtővel csatlakozik az Által-ér teraszos völgyéhez (46. á b r a). Egyes térképeken ezt a területet nevezik a tájfelrajzi értelemben vett Vértesaljának.

A Vértes hegyláb felszíne a Tatai-árok mentén a legkeskenyebb, míg a Csóka-hegy meredek sziklalejtője alatt a Móri-árok felé – a laza üledékes kőzeteket lenyesve – a legerősebb a lejtőcsődés. Széles sávban és típusos kifejlődésben mint dolomit sziklapediment Csákberény környékétől D-re Magyaralmásig nyúlik. Itt van a Vértes legkiterjedtebb sasbérccsoportja, amelyről nagy esésű szárazvölgyek időszakos vízfolyásai rengeteg dolomittörmelékkel szállítottak az előtérbe. A dolomit itt már korábban tektonikus törés mentén hegyláb helyzetbe került, amelyen a hegyláb felszín-formálódás dolomitkőbörccs tanúhegyeket is létrehozott. A Vértes D-i hegyláb felszíne a Zámolyi-medence mentén elkeskenyedik, majd a Bicskei-medence felé ismét kiszélesedik, ahol végig laza pannóniai, főként homokos üledékeken alakult ki.

A Vértesalja hegyláb felszínéről a negyedidőszak folyamán mintegy 50–100 m vastag üledéksszlet tarolódott le (JÁMBOR Á. 1980). A Bicskei- és a Zámolyi-medencéhez kifutó mai hegyláb felszín frontvonalát képező kopár, meredek dolomit fazetta tehát a hegység fiatal kiemelkedése és vele párhuzamosan a pannóniai üledékek elhordása révén a negyedidőszak folyamán exhumálódott és alakult sziklalejtővé.

A Vértesalján, alig görgetett dolomitkavicsok között gyakoriak a szélhordta homokkal csiszolt sarkos kavicsok (Szár, Csákvár, Forráspusztá stb. környéki kavicsmezőkön). Ez a jelenség arra utal, hogy a vízfolyások laterális eróziója mellett a laza kőzetekből álló hegyláb felszín formálásában, az anyag kiszállításában a deflációnak is számottevő szerepe volt.



47. á b r a. A Vértes-hegység geomorfológiai térképe Gánt és Csákvár között (Szerk.: PÉCSI M.)

1 = sasbércecs fennsík; 2 = sasbérc felszín lépcsős helyzetben; 3 = geomorfológiailag jelzett tektonikus törés; 4 = geomorfológiailag feltételezett tektonikus törés; 5 = tektonikus árok; 6 = tektonikus árok geomorfológiailag feltételezhető peremmel; 7 = lépcsős töréssel jellemzett tektonikus árok; 8 = árkos helyzetű fedett trópusi tönk (bauxit telepekkel); 9 = átformált sasbérchát, gerinc; 10 = eróziós-planációs felszín tetőhelyzetben; 11 = eróziós-planációs tereplépcsők; 12 = eróziós-planációs felszín lépcsős

A Zámolyi-medence ismételt fiatal besüllyedése, az É-i oldalon az Által-ér szakaszos bevágódása és a Vértes emelkedése következtében a hegylábzonát keresztező vízfolyások erodáló és hordalékszállító képessége is többször megújult. A Zámolyi-medence megsüllyedése a felsőpleisztocénben olyan jelentékeny volt, hogy a hegységből kifutó nagyobb vízfolyások a mai hegyláb-felszínen teraszos hordalékkúpokat, lapos völgyeket, a medenceperemen pedig dolomittörmelékből hordalékkúp-mezőt építettek. Ezek rendszinával fedett felszínét csupán száraz legelőként hasznosíthatják (47. á b r a).

A Vértesalja – barna erdőtalajokkal jellemzett – hegyláb felszínét ma főleg szántóföldi műveléssel hasznosítják. Különösen a löszös homokkal fedett menedékes lejtők és dolomitok nyújtanak az átlagosnál előnyösebb ökológiai feltételeket. A magasabb helyzetű, délies kitettségű, lejtőtörmelékes, homokos lejtők barna erdőtalajai főleg a csonthéjas gyümölcs és a szőlő termeléséhez nyújtanak kitűnő ökológiai feltételeket (Móri borvidék, Csákvár). Ezzel szemben az Által-ér völgyéhez csatlakozó Vértesalján az uralkodóan homokon és részben kavicsos képződött barna erdőtalajjal borított alacsony völgyközi háta bükkös és főleg gyertyános-tölgyes erdei Oroszlány–Bánhida vonaláig széles sávban lenyúlnak.

2.4.3.1.2.3. A Vértes domborzatának hatása a táj ökológiai típusok térbeli alakulására. Annak ellenére, hogy a Vértes alacsony középhegység és sasbérces fennsíkjai nem nagy kiterjedésűek, a magasabb geomorfológiai szintek az erdőtársulások vertikális változásával táj ökológiai alag is elkülönülnek. A tető helyzetű fennsíkokon és a Ny-i lejtőkön több a csapadék (700 mm), az atlanti hatás erősebb. A hegység DK-i alacsonyabb sasbérc-sora és hegyláb előtere csapadékban számottevően szegényebb (600 mm), de általában a D-i kitettségű dolomitos lejtők és a keskenyebb háta szintén szárazabb termőhelyet képviselnek.

helyzetben; 13 = sasbércperemi planációs felszín; 14 = denudációs szintet képező oldalgerinc; 15 = denudációs szintet képező völgyközi hát; 16 = hegyláb felszín (eróziós); 17 = magasabb hordalékkúp-terasz; 18 = alacsony hordalékkúp-terasz; 19 = hordalékkúp-felszín; 20 = törmelékkúp; 21 = teraszos völgy; 22 = terasztalan völgy; 23 = eróziós árok; 24 = meredek karsztos völgy; 25 = karsztos szurdokvölgy; 26 = eróziós-deráziós tanúhegy; 27 = deráziós szárazvölgy (a), karsztos szárazvölgy (b); 28 = > 15°-os szikla-lejtő; 29 = 10–15°-os szikla-lejtő; a = lejtőszög változás

Ezek a körülmények persze jelentékenyen módosítják a hegység növény társulása inak vertikális övezetességét, amelyen még a mesterséges erdőtelepítések is változtatnak. A 400 m-nél magasabb fennsíkon főként rendzinán és barna erdőtalajon tenyészik a bükkös és a bükkelyes gyertyános-tölgyes. Ezek D-i kitettségű lejtős peremeit dolomitkopáros sziklagyep és a karsztbokros molyhos tölgyerdő uralja. A tszf. 300—350 m-es alacsonyabb fennsíkokat és hátakat gyertyános-tölgyesek, a peremi küszöb helyzetű alacsony sasbérceket, főként a D-i kitettségű, száraz termőhelyű rendzinákon cseres-tölgyesek, molyhos-tölgyesek és karsztbokorerdők foglalják el (48. ábra). A Vértes csapadékosabb É-i hegylábi lejtőin, főleg homokos, barnaföldes termőhelyeken az uralkodó gyertyános-tölgyes mellett számottevő a bükkös erdőállomány.

2.4.3.1.2.4. Esettanulmány a domborzati tényező minősítésére. Az előzőekben kifejtettek szerint egyértelműnek tűnik, hogy a domborzat elsősorban a hegységi tájakon döntő hatást gyakorol a többi tájtényező kialakulására, térbeli elhelyezkedésére és minőségére. Célszerűnek tartjuk ezért az MTA FKI-ben kidolgozott domborzatminősítési eljárásmodot egy Vértes-hegységben és peremén kiválasztott mintaterületen alkalmazni.

A természeti környezet domborzati tényezőinek kódolásos, relatív értékeléséhez felhasználjuk a terület részletes alakrajzi térképét (41. ábra), lejtőkategória térképét (40. ábra), kiegészítésül bevonjuk az értékelésbe a komplex geomorfológiai térképét (47. ábra) és a lejtőkitettség térképét is. Ezek alapján, a mellékelt 26. táblázat kritériumainak figyelembevételével készül el a domborzat-minősítési térkép (49. ábra). A minősítő értékelést esettanulmányunkban agroökológiai célból végeztük, vagyis azt vizsgáltuk, hogy a domborzat formái és adottságai milyen mértékben előnyösek vagy hátrányosak ökológiai termőhely szempontjából.

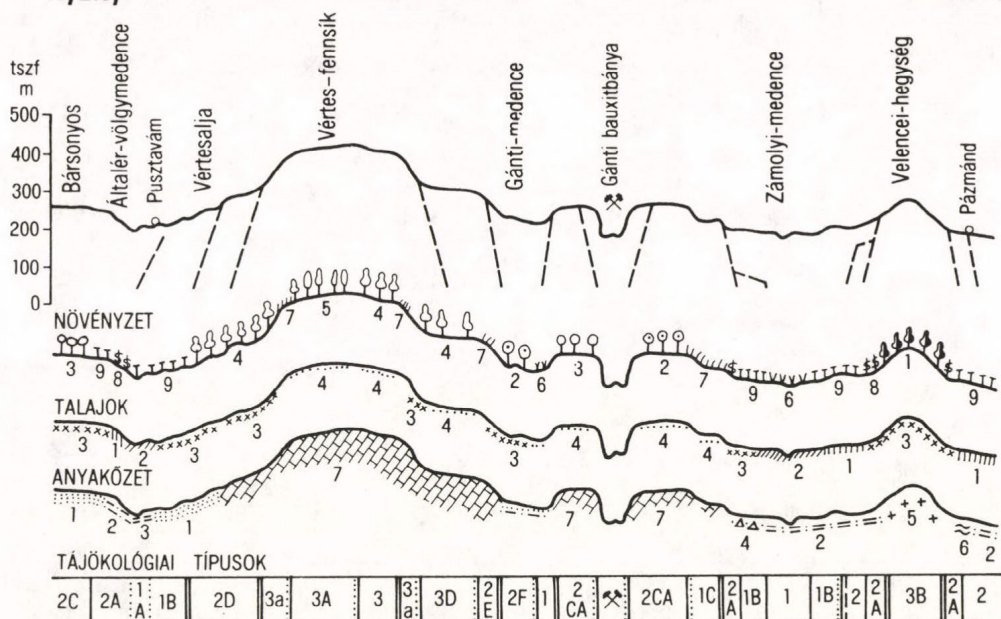
Az erdő- és mezőgazdasági szempontú domborzatminősítési eljárás a domborzat főbb formai elemeinek relatív értékét nyújtja a termőhelyi alkalmasság, a termőhelyi érték megállapításához. A kódszámok domborzati minőségi osztályt jelentenek. A nagyobb számok értékesebb minőségi osztályt képviselnek, de az értékük csak relatíve nagyobb és nem egyenes arányban növekvő.

DOMBORZATI TÍPUSOK

II	I	IIA	III	IIIA	IB	IIIB	IIB	IA	IIIBC	II
----	---	-----	-----	------	----	------	-----	----	-------	----

NyÉNy

KDK



48. ábra. Tájökológiai típusok a Vértess- és a Velencei-hegységben (Szerk.: PÉCSI M.)

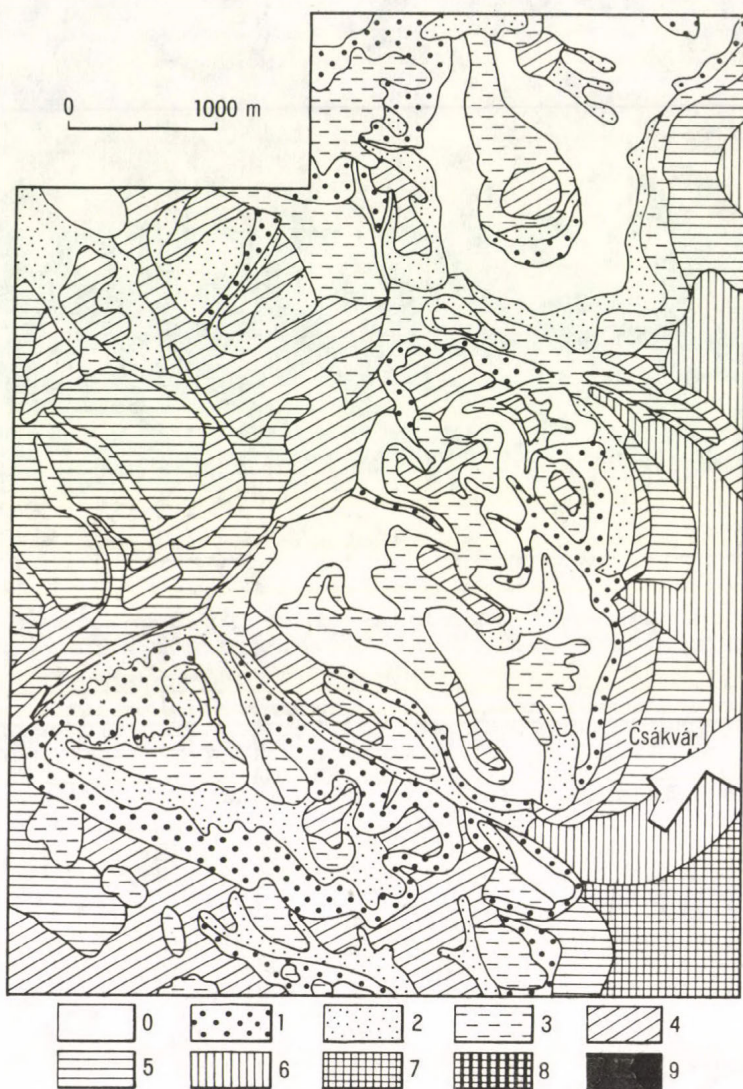
Domborzattípusok orográfiai megnevezéssel: I = szubmontán völgymedence; IA = hegységközi árkos medence hordalékkúpokkal; IB = árkos medence. II = dombsággá tagolt hegyláb felszín: IIA = teraszos hegyláb felszín; IIB = terelplécső. III = sasbérce fennsík: IIIA = sasbérc lépcsős helyzetben; IIIB = sasbérc küszöb helyzetben; IIIBC = gránit sasbérc. Tájökológiai (agroökológiai) egységek típusai: 1 = medencetalpi (kaszált) rétek, rétlápok, magas talajvízállással; 1A = patakmenti rétek, réti talajon magas talajvízállással; 1B = medencebeli kultursztyep, főleg szántókkal, (réti) csernozjom- és barna erdőtalajokon; 1C = sziklagyepes, rendzinás hegyláb felszín; 2 = hegyláb felszíni kultursztyep szántókkal, csernozjom talajon; 2A = hegyaljai szőlőv, barna erdőtalajon; 2CA = alacsony sasbérc fennsík, cseres-tölgy, rendzina talajon; 2C = dombsági barnaföldes cseres tölgy maradványos kultursztyep; 2D = barnaföldes, teraszos hegyláb felszín, gyertyános tölgyerdővel; 2E = dolomitkopáros sziklagyep; 2F = hegylábi dolomit lejtőn molyhos tölgyes karsztbokorerdő; 3A = rendzinás fennsík szubmontán bükkössel; 3 = rendzinás sasbérc fennsík gyertyános-tölgyessel (D-i kitettség); 3a = sasbérc fennsíkperemi dolomitkopáros sziklagyep; 3B = gránit hegység barna erdőtalajokon tatárjuharos tölgyerdővel; 3D = sasbérc küszöb gyertyános-tölgyessel, barna erdőtalajon ill. rendzinán. Növényzet: 1 = tatárjuharos tölgyes; 2 = molyhos tölgyes karsztbokorerdő; 3 = cseres-tölgyes; 4 = gyertyános-tölgyes; 5 = szubmontán bükkös; 6 = rétláp, rét; 7 = sziklagyep; 8 = kert, gyümölcsös, szőlő; 9 = agroökológiai terület (főleg szántók). Talajok: 1 = csernozjomok; 2 = réti, lápi talajok; 3 = barna erdőtalajok; 4 = rendzinák. Anyakőzet: 1 = homok; 2 = lösz, löszhomok; 3 = agyag; 4 = törmelék; 5 = gránit; 6 = kristályos pala; 7 = dolomit, mészkő

26. TÁBLÁZAT

A domborzati formák minősítése kódolósos eljárással a Vértes-hegység példáján
erdő- és mezőgazdasági hasznosítás szempontjából (PÉCSI M.)

Domborzati formák, formaelemek	A formák kódolt értékszáma becs- lés alapján (1-100-ig)	Minőségi osztályba sorolás (0-9-ig)	A formák értékét csökkentő tényezők	A levonandó értékszám
A/ Síksági felszínek				
1. Hordalékkúp-sík alacsonyabb felszíne 160 m tszf-i ma- gasságig	80—50	7—4	Kőzettörmelékes felszín	20
2. Hordalékkúp-sík magasabb fel- színe 200 m tszf-i magasságig	70—50	6—4	Kőzettörmelékes talajszelvény	15
3. Hegylábi felszín (hegylábi lejtő) laza üledéken, 160-200 m tszf.	70—40	6—3	Száraz eróziós ill. deráziós völ- gyekkel tagolva a terület < 25 %-ában > 25 %-ában	10 20
B/ Hegységbeli formák				
4. Hegységközi völgytalpi sík 200 m-nél szélesebb 250 m tszf-i magasságig	60—40	5—3	Szezonálisan nedves felszínek, völgytalpak < 10 % 10—25 % 25—50 % > 50 %	5 10 20 30
5. Hegységközi völgytalp 200 m-nél keskenyebb	50—30	4—2		
6. Karsztos völgy 100 m-nél keskenyebb	20—10	1—0		
7. Hegységközi hegyláb felszín laza üledéken, 200-300 m tszf. között	60—40	5—3	Száraz eróziós ill. deráziós völgyekkel tagolva a terület < 25 %-ában > 25 %-ában	10 20

8.	Völgyközi hátak 250—360 m tszf.	50—30	4—2	Hát felszínének szélessége 300—200 m 200—100 m <100 m	10 20 30
9.	Sasbércecs hátak 400—450 m tszf.	40—20	3—1	Szélessége 300—150 m <150 m Csapásiránya É—D-ies Ny—K-ies (É-ias kitettségű)	5 10 5 10
10.	Sasbércecs fennsík a/ 360—400 m tszf. b/ 300—360 m tszf. c/ 250—300 m tszf. 250 m szélesebbek	50—30 60—30	4—2 5—3	400 m felett Laza szövetű kőzetköpeny vastagsága < 50 cm	10 10
11.	Sasbércecs oldalperemei 250—300 m tszf. 200—250 m tszf.	30—20	3—1	Csapásiránya É—D-ies Ny—K-ies (É-ias kitettségű)	5 10
12.	Hegységközi medence 200—250 m tszf.	60—30	5—3	a/ Lejtős felszínei 5—12 % 12—17 % > 17 %	5 10 15
13.	Meredek sasbércecs-lejtők a/ szintkülönbség <100 m b/ szintkülönbség >100 m	30—1	2—0	Laza kőzetköpennyel fedett 17—25 % 25—40 % > 40 % Meredek sziklalejtő - labilis - mobilis	5 10 20 29 10 20
14.	Lejtők általában	50—10	4—0	meredek völgyekkel tagolt < 25 % > 25 % a lejtő 5—12 % 12—25 % 25—40 % > 40 %	10 30 10 20 30 40
15.	Kitettségek	60—20	5—1	a kitettség > 100 m hosszú K-Ny-i > 25 % lejtőszögű É-i lejtősávnál	10 20



49. á b r a. Domborzatminősítési térkép a Vértes-hegységből (Szerk.: PÉCSI M.)

Domborzati minőségi osztályok értelmezése az erdő- ill. a mezőgazdaság szempontjából: 0 = rossz; 1 = nagyon gyenge; 2 = gyenge; 3 = gyengén közepes; 4 = közepes; 5 = közepesen jó; 6 = jó; 7 = nagyon jó; 8 = kitűnő; 9 = kiváló

A legalacsonyabb osztályba sorolt meredek sziklás lejtők a 0 minőségi osztályba kerültek. Ez azt jelenti, hogy pl. erdőgazdaság szempontjából igen nehezen használható felszíni formaelemek.

A hegységi domborzat formaelemei közül a dolomit sasbércecs fennsíkok magasságuk, kiterjedésük, lejtősségük, kitettségük szerint mérlegelve a 4—3 minőségi osztályt képviselik, tehát gyenge-közepes domborzati értéket nyújtanak a termőhely számára.

A sasbércekhez kapcsolódó enyhébb lejtők, völgyoldalak, keskeny völgytalpak 2 ill. 1 minőségi osztályba kerültek.

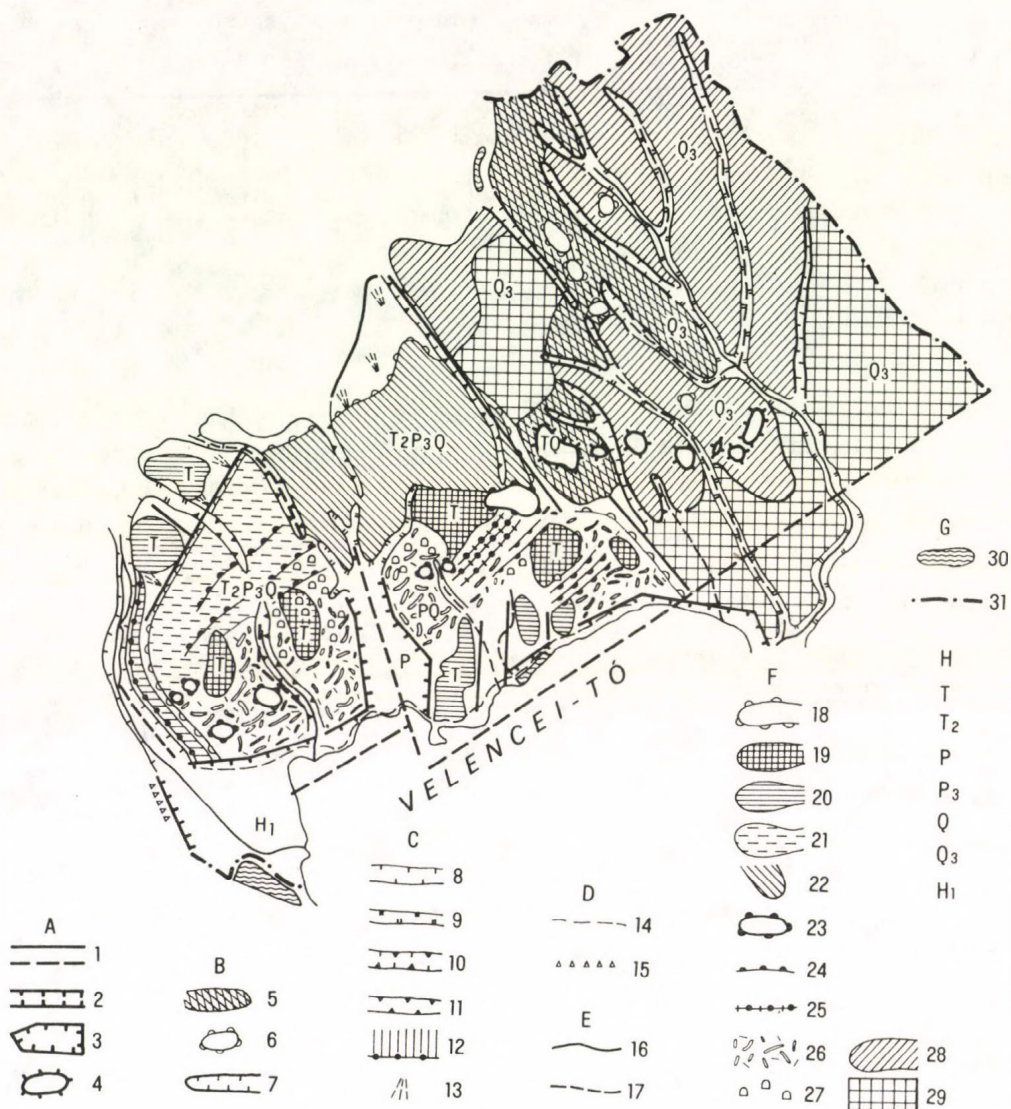
A hegységbeli szélesebb hegyláb felszínek és völgyközi háta, teraszos hordalékkúpok 5—4 kódszámokkal közepes domborzati értékűek, hasonlóan a hegységbeli szélesebb, de időnként és helyenként nedves völgytalpakhoz.

Termőhelyi szempontból a mintaterület legértékesebb domborzati elemei a síksági kategóriához tartozó, 5%-nál enyhébb lejtőjű hordalékkúp-teraszok és kiterjedt hordalékkúp-felszínek. Ezek a 7 ill. 6 minőségi osztályukkal a mezőgazdaság számára jó ill. közepesen jó termőhelyet biztosítanak (49. ábra). Kiváló termőhelyeket nyújtó felszíni formák csak a térképezett területtől K-re fordultak elő.

2.4.3.1.3. A Velencei-hegység és környéke

A heterogén arculatú középtáj D-i része a Velencei-hegységet és tágabb értelemben vett É-i szomszédságát foglalja magába. Együttesen a középtáj több mint kétötöd részét (44,8%) teszik ki.

A V e l e n c e i - h e g y s é g (83,2 km²) sajátos, egyéni természetföldrajzi jellemvonásokkal rendelkező, alacsony középhegységi kistáj, amely közvetlen szomszédságától mind földtani-kőzettani és domborzati, mind pedig éghajlati, vízföldrajzi, növényzeti és talajtani jellegénél fogva jelentősen különbözik. A "V e l e n c e i - h e g y s é g k ö r n y é k e" (496,6 km²) domborzatilag rokon vonásokat mutató, kis reliefenergiájú, gyengén tagolt dombsági (Lovasberényi-löszöshát, Pázmánd—Verebi-dombvidék) és síksági jellegű kistájakból (Fehérvári-hegyláb felszín, Zámolyi-medence) áll.



50. á b r a. A Velencei-hegység geomorfológiai térképe (Szerk.: ÁDÁM L.)

A = Belső erők által kialakított formák: 1 = törésvonal, vetődés; 2 = árkos süllyedék; 3 = tektonikus medence; 4 = másodlagos vulkáni kúp; B = Derázios formák: 5 = derázios völgyközi hát; 6 = derázios tanúhegy; 7 = derázios (száraz) völgy; C = Eróziós formák: 8 = eróziós völgy általában; 9 = lapos, széles völgytalpú eróziós völgy; 10 = nagyessű eróziós völgy; 11 = eróziós szakadékvölgy; 12 = újpleisztocén terasz (II/a, II/b); 13 = lejtőleemosás törmelékkúpja; D = Tavi abrázios formák: 14 = ősi partvonal (a tó egykori legnagyobb vízállását jelzi); 15 = fosszilis abrázios parti színle; E = Tavi abrázios formák: 16 = ősi partvonal; 17 = fosszilis abrázios parti színle; F = Tavi abrázios formák: 18 = Tavi abrázios parti színle; 19 = Tavi abrázios parti színle; 20 = Tavi abrázios parti színle; 21 = Tavi abrázios parti színle; 22 = Tavi abrázios parti színle; 23 = Tavi abrázios parti színle; 24 = Tavi abrázios parti színle; 25 = Tavi abrázios parti színle; 26 = Tavi abrázios parti színle; 27 = Tavi abrázios parti színle; G = 30; H = 31; T; T₂; P; P₃; Q; Q₃; H₁; 28; 29

2.4.3.1.3.1. A Velencei-hegység

A Dunántúli-középhegység DK-i előterében elhelyezkedő, ÉK—DNY-i csapásirányú paleozoos kristályos alaphegység plutóni részletének felszínén maradt darabja. Az egykori gránitplutón mai állapotában erősen feldarabolódott és lepusztult tönkröghegység, amely különböző szintekben elhelyezkedő exhumált fosszilis tönkmaradványokból és hegyláb felszínek-ből áll.

A palaköppennyel borított gránitbatolit a permtől a pontusi emeletig folyamatos lepusztulás alatt álló szárazulat volt és többszöri tönkösödésen ment át. Elsődleges tönkfelülete a mezozoikumban képződött a trópusi éghajlat areális denudációja eredményeként. Erről a hegység É-i előterében, felsőeocén mészkőrétegek alatt felhalmozódott 200 m vastag korrelatív lepusztulástermék (fillit, gránit, kristályos mészkő) tanúskodik (lovasberényi fúrások). A felsőeocénban a hegység K-i és ÉK-i részében amfiból- és piroxéndezit vulkánosság zajlott le, erős utóvulkáni hidrotermális tevékenységgel.

A középsőmiocénban a szemitropikus éghajlat erős mállása és felszíni letarolása eredményeként alakult ki a hegység mai tönkfelülete (100—150 m vastag badeni korrelatív üledék: lovasberényi fúrások), amelyet a stájer hegységképző mozgások rögökre daraboltak. Ekkor következhetett be a hegység Seregélyesig húzódó DNY-i szárnyának a lesüllyedése is. Az erős mállással egybekötött areális erózió a gránitra települt eocén andezitvulkánokat (Sukoró—Nadap—Velence közti terület) is teljesen lepusztította. Azok csak csatornakitöltések formájában maradtak vissza. A rögökre darabolt alacsony hegység a pliocénban is tovább pusztult s É-i része hegyláb felszínné alakult.

←

E = Vízrajz: 16 = állandó vízfolyás; 17 = időszakos vízfolyás; F = komplex genezisű formák: 18 = tönkröghegység; 19 = kiemelt tönkmaradvány; 20 = lesüllyedt exhumált tönkmaradvány; 21 = exhumált fosszilis hegyláb felszín; 22 = fedett fosszilis hegyláb felszín; 23 = kőzetminőséghez kötött tanúhegy; 24 = denudációs telérlépcső; 25 = denudációs rétegborda; 26 = pusztuló tönkmaradvány lefolyástalan mélyedésekkel, rétegbordákkal és tanúhegyekkel; 27 = gyapjúsák, ingők; 28 = eróziós-deráziós völgyközi hát; 29 = lösztábla; G = Antropogén formák: 30 = halastó; 31 = vízgyűjtő határa; H = A felszíni formák kora: T = harmadkori formák általában; T₂ = újharmadkori formák; P = pliocén formák általában; P₃ = felsőpliocén formák; Q = Negyedkori formák általában; Q₃ = felsőpleisztocén formák; H₁ = óholocén formák

A pontusi emelet végén az egész hegységet elöntötte a tenger; ez a beltenger a mai térszín 320 m tszf-i magasságáig terjedt. Üledékei azonban a pliocénban és a pleisztocénban a hegység 300—400 m-es kiemelkedése nyomán lepusztultak, s a korábbi tönkmaradványok és heglábfelszínek exhumálódtak. Ez a magyarázata annak, hogy a hegység 20—30 m vastag miocén kori málladéktakaróját a pleisztocén lepusztulás alig érintette.

A többszörösen tönkösödött, rögökre darabolt kis hegység domborzatát ma p u s z t u l ó f o s s z i l i s t ö n k m a r a d v á n y o k (kiemelt - 240 m a tszf - és lesüllyedt - 150 m a tszf - exhumált tönkök), enyhén lejtősödő f o s s z i l i s h e g y l á b f e l s z í n e k (exhumált és fedett lépcsős heglábfelszínek), kőzetminőségi különbségek következtében kialakult d e n u d á c i ó s f o r m á k és a g r á n i t s a j á t o s l e p u s z t u l á s f o r m á i jellemzik (50. ábra).

A szerkezeti formák kivételével a hegység valamennyi formakincse kőzetminőségi különbségek szerint képződött d e n u d á c i ó s f o r m a. Ennek megfelelően jelentős geomorfológiai különbség mutatkozik a hidrotermálisan elbontott gránitfelszínek (Tompos-hegy, Meleg-hegy, Szőlő-hegy stb.) és az ép biotitos gránitból álló területek (Sár-hegy, Csöntér-hegy stb.) között.

A hidrotermális kőzetelbontódás a telérekkel (gránitporfír-, aplit- és kvarctelérek) sűrűn behálózott területeken volt a legerősebb, ezért itt a felszín domborzatát elsősorban d ó m o s g r á n i t h á t a k, d e n u d á c i ó s l é p c s ő k és lekerekített g r á n i t t a n ú h e g y e k határozzák meg (50. ábra). A gránit mállásához kapcsolódó speciális lepusztulásformák között kisebb-nagyobb lefolyástalan k ő t á l a k, t e k - n ő k képződtek. Ez a formaegyüttes elsősorban a Tompos-hegyen, a Karácsony-hegyen, a székesfehérvári Szőlő-hegyen és a sukorói Páskom-szőlők területén jellegzetes.

A hidrotermális folyamatok által nem érintett gránittérszíneken a domborziati formák alapvetően megváltoznak, mert a lepusztulás minősége is megváltozik. A lapos tetejű tönkmaradványokat itt 10—30 m vastag miocén-pliocén málladéktakaró borítja. A széles lapos völgyeket is gránittörmelék és murva tölti ki. A sárgás-vöröses vastag málladékból a g r á n i t s a j á t o s l e p u s z t u l á s f o r m á i, a gömbölyű és ellipszoid alakú gránittömbök (gyapjúsákok, kőzsákok, ingókövek stb.) emelkednek ki, amelyek helyenként (Sár-hegy) kisebb háznagyságúak és emeletnyi magasak.

A mállott gránit belsejében a hegység fő törésvonalai által meghatározott, litoklázisok mentén kriptogenetikusan képződött gránittömbök többnyire a pleisztocén és a holocén folyamán kerültek a felszínre a málladéktakaró letarolódása következtében. Exhumálódásuk napjainkban is folyamatban van. Legjellegzetesebb területük a pákozdi Sár-hegy és a sukorói Csöntér-hegy. Mindkét területen csoportosan fordulnak elő, számuk mintegy 400.

A gazdaságosan kitermelhető ásványi nyersanyagokban szegény, erősen lepusztult alacsony középhegység természeti ökológiai adottságainál fogva erdő- és vadgazdálkodás céljaira a legalkalmasabb. A természeti viszonyokkal összhangban a hegységet még a múlt század elején is zárt erdő (cseres-tölgyes, cserjés tölgyes, acidofil tölgyes, lösztölgyes) borította. A legeltetés céljából kiirtott hatalmas területek elkopárosodtak. Jelenlegi erdő-sültsége mindössze 26,5%, mintegy 3000 ha erdővel (MAJER A. 1968), de 1970 óta folyamatban van a kopárok tervszerű újraerdősítése. A hegység legszárazabb DK-i termőhelyei, a sukorói és a pákozdi gránitmurvás lejtők, a Velencei-tavi üdülőtérlet szerves részeként kerültek ésszerű hasznosításra.

2.4.3.1.3.2. A Lovasberényi-löszöshát

A Vértes és a Velencei-hegység között ÉÉK—DDNy-i irányban hosszan elnyúló, eróziós-deráziós völgyelésekkel és fiatal peremsüllyedékekkel tagolt, panóniai alapzatú aszimmetrikus löszös hát. K-en a Váli-völgy, ÉNy-on és Ny-on a Zámolyi-medence és a Császárvíz teraszos völgye határolja. Területe 158 km².

Kialakulása kezdetén, a miocén végén és a pleisztocén első felében hegyláb felszín-képződésen ment át és összefüggött a jelenlegi Pázmánd—Verebi dombvidékkel és a Vértest DNy-ról övező Fehérvári-hegyláb felszínével. Erre utalnak a pontusi felszínt erodáló dolomitkavicsos záporpatakhordalékok regionális előfordulásai (Vértesacsai-völgy, lovasberényi János-hegy, Szűzvári-malomárok stb.). Feltételezhetően az újpleisztocén löszképződésig alacsony hegylábi helyzetben levő, gyengén tagolt pusztuló denudációs felszín volt. Energikus lejtőjű löszös háttá történő formálásában a fiatal szerkezeti mozgásoknak, a folyóvízi erózióknak, a felszínt felületileg letaroló deráziós folyamatoknak és a löszképződésnek volt jelentős szerepe.

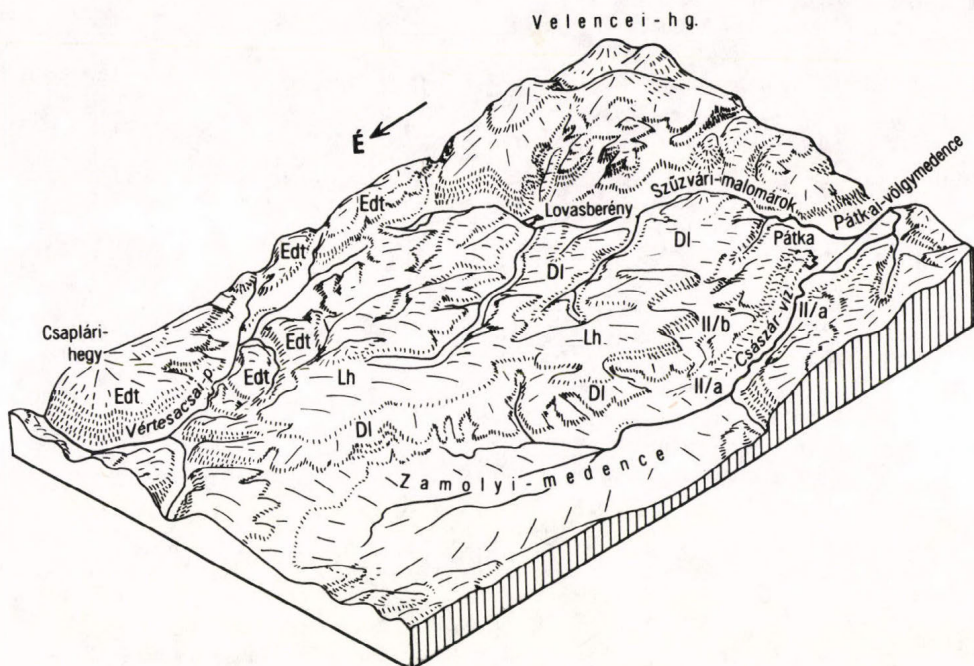
A nagyobb eróziós völgyek (Váli-, Császár-víz-, Vértesacsai-völgy) és a hegységperemi medencék és süllyedékek (Zámolyi-medence, Szűzvári-malomárok stb.) kialakulásával kapcsolatos újpleisztocén-holocén kéregmozgások hatására a részben már lösszel fedett egykori hegyláb felszín peremi területei részaránytalanul lesüllyedtek, s a térszín általános lejtőcsökkenésének irányában kialakult konzekvens és szubszekvens eróziós és deráziós völgyek felszínét lapos hátakra, keskeny gerincekre és eróziós-deráziós tanúhegyekre tagolták (51., 52. ábra).

Az egykor termékeny talajtakaróval (barnaföld, csernozjom barna erdőtalaj, mészlepedékes csernozjom) fedett löszös hát formálását napjainkban legnagyobb mértékben a felszíni leöblítés mellett az antropogén tényezők befolyásolják. Ugyanis területének több mint 80%-a lejtőből áll, s a lejtők ma már nagymértékben erodáltak. Ez főleg a medencék (Zámolyi-medence, Szűzvári-malomárok) és a nagyobb eróziós völgyek (Császár-víz-, Vértesacsai-völgy) felőli peremeken szembetűnő, ahol az antropogén folyamatok által "gyorsított" intenzív lepusztulás következtében a 3–5 km széles energikus lejtők többnyire felszabdalt domború lejtőkké alakultak. Záporesők idején a közepesen és erősen erodált lejtőket barázdás, árkos és vízmosásos eróziós formák hálózattá alakultak, s a felfokozott talajeróziós folyamatok következtében évről évre rengeteg termőtalaj és löszös üledék mosódik le a völgyekbe.

A nagymértékű talajeróziós folyamatok miatt a 10 000 ha-t meghaladó mezőgazdasági terület természeti ökológiai feltételei az utóbbi időben jelentősen megromlottak. Gazdaságos hasznosítását csak komplex meliorációval lehet biztosítani. Jelenlegi állapotában a gyenge és a közepes mezőgazdasági potenciálú területek közé tartozik.

2.4.3.1.3.3. A Fehérvári-hegyláb felszín

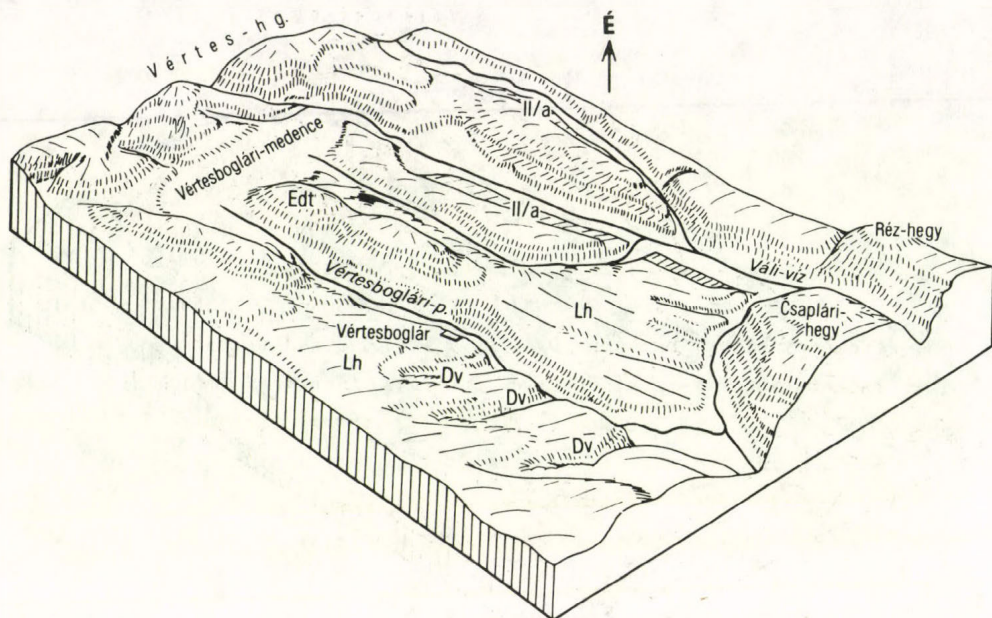
A Zámolyi-medence DNy-i pereméhez 200 m tszf-i magasságú, túlnyomóan pannóniai alapzatú, széles (10 km) hegyláb felszín csatlakozik, amely korábban a Vérteshez hozzáfórva a mai medencefelszín Ny-i részét is magába foglalta. A minden oldalról éles szerkezeti vonalakkal határolt, DK felé gyengén lejtőcsökkenő hegyláb felszín szembetűnő geomorfológiai vonása, hogy K-en a Császár-víz völgye, Ny-on pedig a Móri-árok és a Sárrét felé 20–30 m magas, alámosott meredek töréssperemmel szakad le és szomszédságától élesen elhatárolódik. Területe 156 km².



51. á b r a. A Lóvasberényi-lőszőshát Ny-i részének tömörszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)

II/a, II/b = újpleisztocén teraszok; D1 = denudációs lejtő; Lh = lapos há- tak; Edt = eróziós-deráziós tanúhegy

A laza, agyagos, homokos, homokkőves kőzetekből álló felszín a pontusi medencefenék kiemelkedése és szárazulattá válása után, a pliocén második felében kezdett kialakulni. Formálódása a hegység emelkedésével egyidejűleg eleinte mérsékelten humidus, majd szélsőséges szárazföldi éghajlat alatt mehetett végbe. A Vértessől lezaladó állandó vízű patakok, de főleg az időszakos vízfolyások (záporpatakok) a laza medenceüledékekből felépített hegység környéki területet felületi lejtőlítéssel és laterális erózióval a felszín általános DK-i lejtőcsökkenésének irányában több tucat m mélységig le- gyalulták (a Meleg-hegyhez viszonyítva 150—180 m vastag üledék pusztulha- tott le), majd D-i térségében aprókavicsos folyóvízi homokot teregetve el- egyengették. Főleg a Császár-víz völgy-szorulata mentén, a Kőrakásnál és a székesfehérvári Szőlő-hegyen tanulságos a kép, ahol a Velencei-hegység át- alakult fillitből ill. erősen mállott gránitból álló lesüllyedt kicsiny rö- gei egy geomorfológiai szintre vannak nyesve a denudált pontusi homokos,



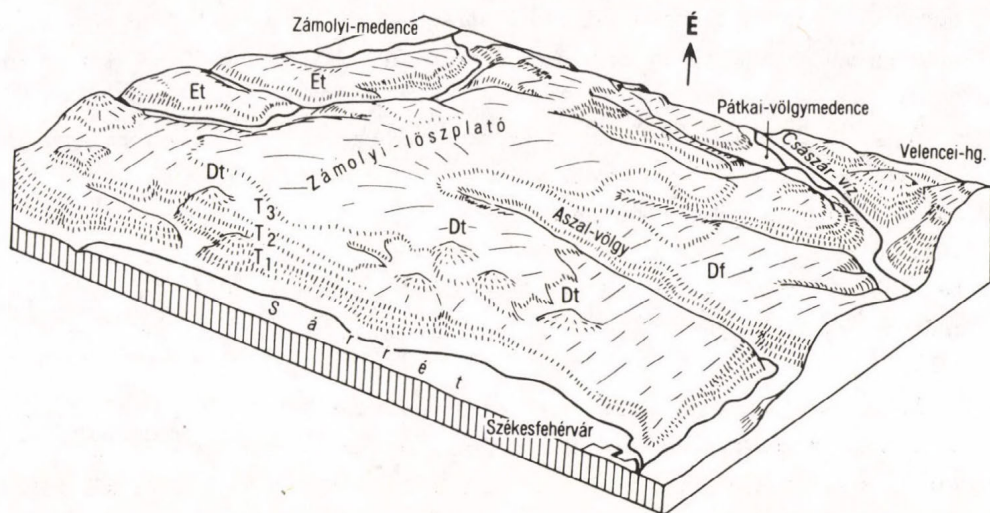
52. ábr a. A Lovasberényi-lőszöshát K-i részének tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)

Edt = eróziós-deráziós tanúhegy; Lh = lapos háta; II/a = újpleisztocén terasz; Dv = deráziós völgy

homokköves felszínekkel és helyenként aprókavicsos folyóvízi homokkal fedettek. Itt csak a lepusztulásnak jobban ellenálló, porfír-, apalit- és kvarctelésekkel átjárt gránittanúhegyek és denudációs lépcsők emelkednek ki néhány m magasságra az elegyengetett felszínből.

A gyenge esésű (átlagosan 5–6%) és jelentéktelen reliefenergiájú (5–15 m/km²) hegyláb felszint É-ről D felé fokozatosan kivastagodó újpleisztocén lösz borítja. É-i nagyobb részét főleg lejtőtörmeléken, aprókavicsos áttelepített lösz fedi (5–6 m), s csak D-i felében elterjedtebb a rétegzetlen típusos lösz (5–15 m). Felszíne makro- és mikroformákban egyaránt szegény. É-i része egyhangú, tagolatlan, alacsony fennsík jellegű terület, s csak D-i erősebben lejtősödő, enyhén hullámos felszínét tagolják kisebb-nagyobb szárazvölgyek, amelyek lapos völgyközi hátakra bontják a hegyláb felszint (53. ábr a).

A Fehérvári-hegyláb felszint évszázadok óta szántóföldi műveléssel hasznosítják. Kedvező domborzati, litológiai, talajföldrajzi és éghajlati adottságainál fogva kitűnő mezőgazdasági potenciállal rendelkező terület.



53. á b r a. A Fehérvári-hegylábfelszín tömörszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)

Et = eróziós tanúhegy; Dt = deráziós tanúhegy; Df = denudációs felszín;
T₁, T₂, T₃ = töréslépcsők

2.4.3.1.3.4. A Pázmánd—Verebi-dombvidék

A Velencei-hegység és a Váli-völgy között ÉNy—DK-i irányban hosszan elnyúló lösz borította eróziós—deráziós dombvidék. É-on és ÉNy-on a Vértessacsi- és a Lovasberényi (Rovákja)-patak, D-en pedig a Velencei-tómedence ÉK-i szomszédságában kialakult lapos süllyedékterület határolja. Területe 134 km².

A laza homokos, agyagos pontusi üledékekből és löszből felépült terület a pliocénban és a negyedidőszak első felében még összefüggött a szomszédos dombsági területekkel (Szent László-dombvidék, Lovasberényi-löszöshát) s a közeli hegységekből, a Vértessből és a Gerecséből lezaladó nagyobb patakok (Szent László-víz, Vértessacsi-patak stb.) és időszakos torrens vízfolyások erős letarolása eredményeként eróziós hegyláb felszínén alakult. Morfológiai vizsgálataink szerint az utolsó jégkorszaki löszképződésig intenzív lepusztulás alatt álló denudációs terület volt, s felszínéről a Velencei-hegységhez viszonyítva átlagosan 150—200 m vastag pontusi üledék tarolódott le. Hosszantartó hegylábi helyzetére utal a Gerecséből származó, osztályozatlan mészkő- és dolomitkavicsból álló záporpatak-

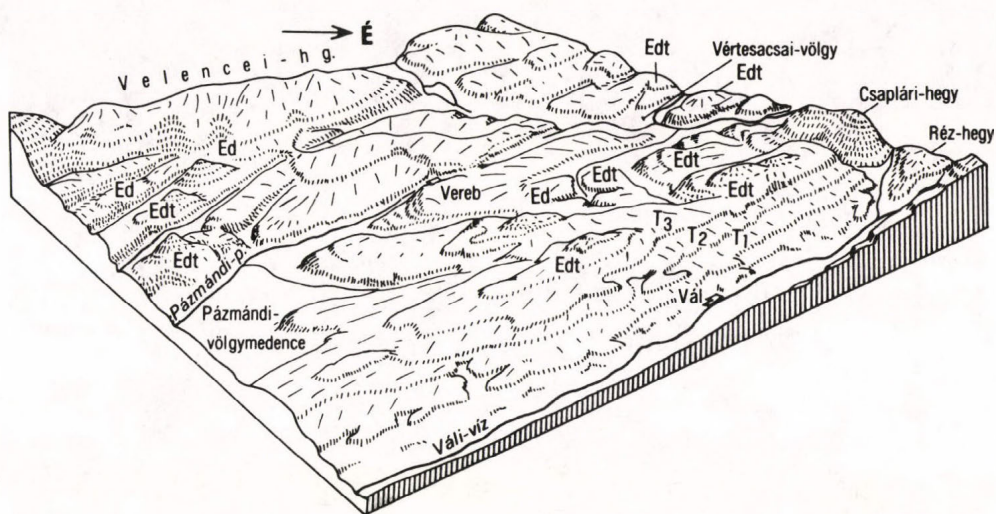
hordalékok vastag felhalmozódása (Csaplári-erdő, verebi Szőlő-hegy, Tekerület-hegy, János-hegy) és az utolsó jégkorszakinál idősebb löszök teljes hiánya.

A pusztuló hegylábfelszínt a szerkezeti mozgások, a konzekvens és szubszekvens eróziós mellékvölgyek, valamint a deráziós folyamatok a negyedidőszak végén halom- és dombvidékké formálták, s felszínét típusos löszből és változó karakterű löszös üledékekből álló vastag (5—20 m) lösztakaró fedte be (54. ábr a). A dombvidéket az ÉNy—DK-i hossz tengelyű Pázmándi-völgy-medence egy keskenyebb Ny-i és egy szélesebb K-i részre tagolja (55. ábr a).

1. Legsajátosabb geomorfológiai arculata a terület K-i felének van, ahol a löszös dombság peremét széles sávban párhuzamos vetődések mentén kialakult szerkezeti lépcsők jellemzik. A töréslépcsők változatos kifejlődésükkel (kettes és négyes sorozat) és jellegzetes formáikkal már messziről felhívják a figyelmet, mert a Váli-völgy alluviális felszínéből (107—112 m a tszf.) hirtelen 100—120 m viszonylagos magasságba emelkednek ki. A lépcsőket többnyire ép, meredek (10—15°) homoklejtők és menedékes (4—6°) felszínű, széles platók (100—150 m) jellemzik. Gyengén tagolt felszínüket típusos lösz, homokos lösz és változó karakterű löszös üledék borítja. Keletkezésük újpleisztocén szerkezeti mozgásokkal hozható kapcsolatba; velük egyidejűleg történhetett a Váli-völgy kialakulása is.

Legnagyobb tagoltságával a peremterület 220—250 m magasra kiemelt ÉK-i része tűnik ki. Itt a szubszekvens és reszekvens vízfolyások völgyelései, valamint a deráziós folyamatok és a csuszamlások a szerkezeti lépcsőket elrombolták, s a széles vízválasztót és környékét eróziós-deráziós halomvidékké formálták. A deráziós völgyekkel és fülkékkel, valamint régi lefejezett völgyek völgytorzóival és felszabdalt töréslépcsőkkel tagolt halomvidéket vastag törmelékes löszös üledék borítja. A törmelékes löszös takaróból felsőmiocén ("pannóniai") homokból és homokkőből álló eróziós-deráziós tanúhegyek (Csaplári-erdő 235,9 m, Csúcsos-hegy 238 m, Nyíres-tető 250 m, Tekerület-hegy 248 m a tszf.) lekerekített formái emelkednek ki csoportosan (54. ábr a).

2. A dombvidék hossz tengelyében, Vereb—Pázmánd vonalában lösszel kibélelt süllyedéktérület, a Pázmándi-völgy medence helyezkedik el. A tágas süllyedéktérület valószínűleg a peremi szerkezeti lépcsőkkel és a Váli-völgyel egyidejűleg alakult ki, s fő vízfolyása a Vértesboglári- és a Vértesacsai-patakkal együtt az újpleisztocén elején még

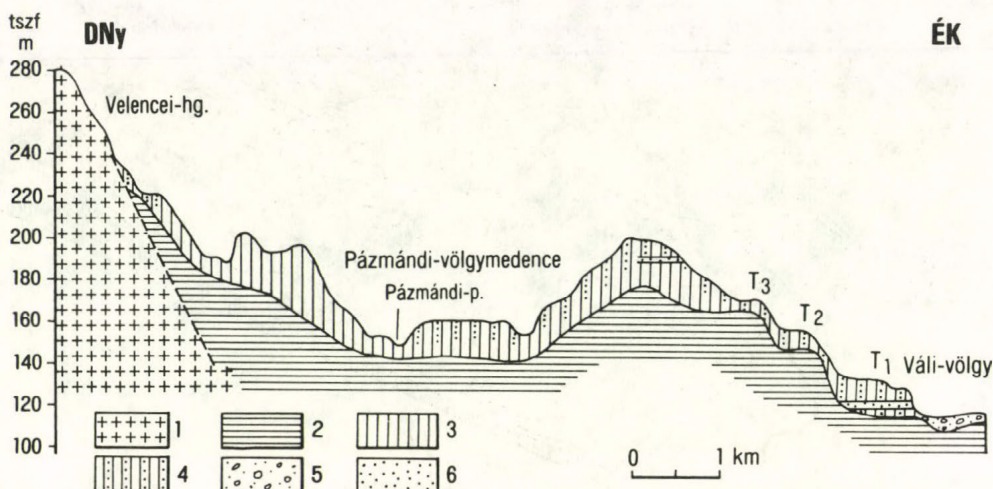


54. á b r a. A Pázmánd—Verebi-dombvidék tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)

T_1, T_2, T_3 = töréslépcsők; Edt = eróziós-deráziós tanúhegy; Ed = eróziós-deráziós dombvidék

egységes lefolyásos völgyet alkotott egészen Dunaújvárosig. A dombvidék hidrográfiai hálózata ezt követően lényegesen módosult. Az utolsó jégkor-szakban a völgymedencét 10—15 m vastag lösz töltötte ki, s a rajta keresztül folyó pataknak a Vértessacsi-völgyel való kapcsolata – kaptura következtében – megszakadt (56. á b r a). Utóbbi az óholocén elejétől a Váli-völgybe vezeti vizét. A Vereb—Pázmándi-patak és szubszekvens mellékvölgyei a lösszel kitöltött süllyedéktérület felszínébe vágódtak be és lapos hátakra tagolták a völgymedence lösztakaróját.

3. A Pázmándi-völgymedencétől Ny-ra a felsőmiocén alapzatú löszös domb-ság a Velencei-hegység lesüllyedt gránitrögére és hidrotermálisan elbontott andezitből, tufából és agglomerátumból álló másodlagos vulkáni kúpjaira (Templom-hegy, Nyír-hegy, Csúcsos-hegy, Cseke-hegy, Zsidó-hegy stb.) tá-maszkodik. Domborzata aprólékosan tagolt. DDK felé lejtőssződő felszínét mély-re vágódott szubszekvens eróziós mellékvölgyek (Nyír-, Cseke-, Mária-völgy), lapos deráziós völgyek, keskeny völgyközi hátak (János-hegy 232,7 m, Kazal-hegy 186 m, Alsó-szőlőhegy 198 m), meredek pusztuló lejtők és eróziós-derá-

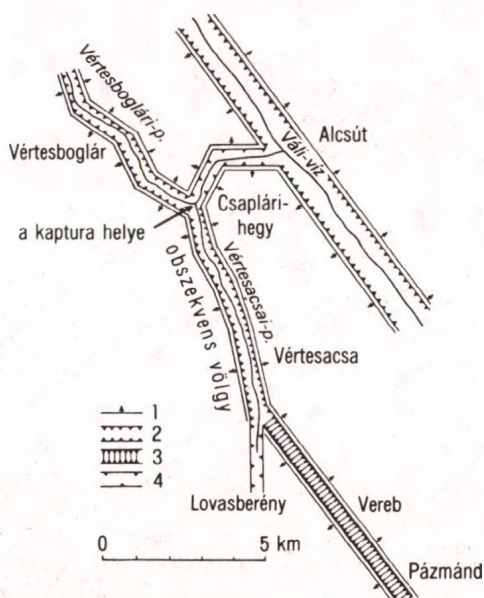


55. ábra. A Pázmánd—Verebi-dombvidék keresztmetszeti szelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = átalakult fillit; 2 = pannóniai agyag és homok; 3 = típusos lösz; 4 = homokos lösz; 5 = folyóvízi kavics és homok; 6 = folyóvízi homok; T_1, T_2, T_3 = töréslépcsők

ziós tanúhegyek jellemzik. A különböző típusú és karakterű lösszel és löszös üledékekkel fedett völgyközi háta- és mikroformákban is gazdagok. Főleg a lösz sajátos lepusztulásformái (löszmélyút, löszszakadék, löszcirkusz, löszpiramis stb.) tagolják felszínüket, s kölcsönöznek egyéni vonásokat a dombvidéknek.

Az eróziós-deráziós dombvidék legnagyobb gazdasági értéke a löszös talajképző kőzetten kialakult termékeny talajtakarója. Az aprólékosan tagolt területek kivételével a felszínt csaknem mindenütt kiváló minőségű, vastag termőrétegű típusos mészlepedékes csernozjom és csernozjom barna erdőtalaj borítja, amelyet csak kisebb foltokban szakít meg ezek erodált változata. A sok növényvel kedvezően hasznosítható jó termékenységű talajokhoz optimális éghajlati viszonyok, előnyös kitettség (a szántók 90%-át D-i, DK-i kitettség jellemzi) és mérsékelt kiegyensúlyozott vízgazdálkodás társul, ami azt jelenti, hogy a mezőgazdasági növényfajták széles skálája jó eredménnyel termesztendő. Éghajlata alapján a nagy hőigényű növények (zöldségfélék stb.) optimális termelőkörzetének mondható.



56. á b r a. A Vértessacsi-völgy kapturája (Szerk.: ÁDÁM L.)

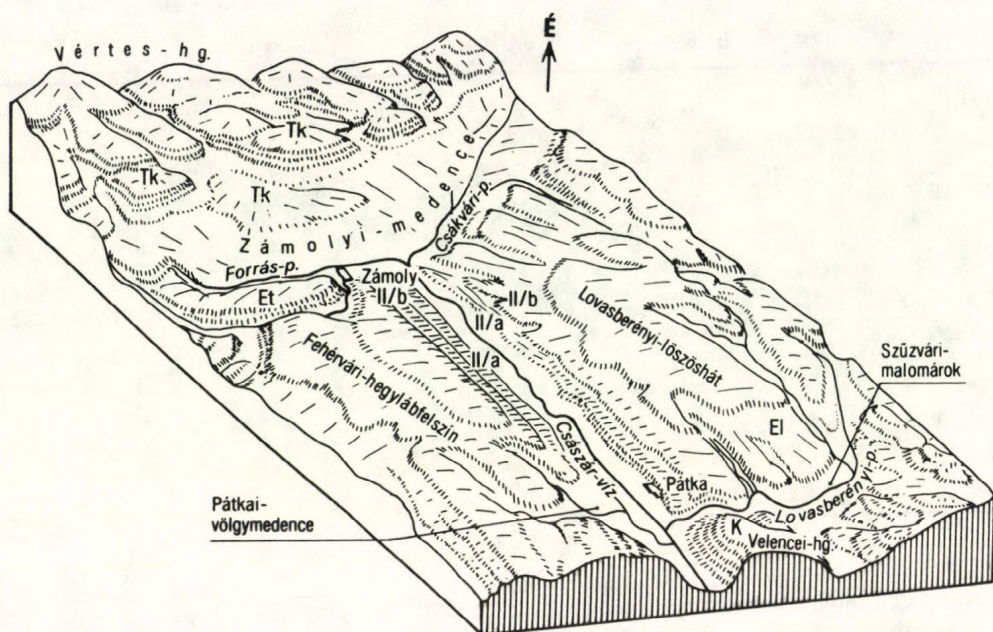
1 = szerkezeti vonal; 2 = újpleisztocén eróziós völgy; 3 = völgytorzó (el-lőszősödött völgyszakasz); 4 = holocén regressziós völgy

Természeti adottságai alapján a löszös dombság a Fehérvári-hegylábfel-szín mellett a középtáj legjobb mezőgazdasági potenciállal rendelkező terü-lete.

2.4.3.1.3.5. A Zámolyi-medence

A középtáj legfiatalabb szerkezeti-geomorfológiai formái a hegységelőtéri medencék. Eredetüket tekintve valamennyi párhuzamos vetődések között kiala-kult keskeny süllyedék. A nagyobbak közül a Zámolyi-medence és a Velencei-tómedence a Középhegység D-i lábánál húzódó ÉK--DNY-i irányú árkos vetődés-ben foglal helyet.

A legnagyobb a Vértess D-i előterében fekvő Zámolyi-medence (48 km²), a-mely a hegység meredek töréses peremére támaszkodó, törmelékkúpos hegyláb-felszínbe süllyedt be (57. á b r a). A medence mai formájában óholocén



57. ábra. A Zámolyi-medence és környékének tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)

Et = eróziós tanúhegy; Tk = újpleisztocén törmelékkúp; El = eróziós lejtő; II/a, II/b = újpleisztocén teraszok; K = Kőrakás szurdokvölgye

süllyedésterület. Süllyedése féloldalasan történt. Legkevesbé süllyedt meg a medence Ny-i szárnya, legmélyebbre került a csákvári medenceszárnny, amelyet az alluvium alatt 5—10 m-es vetődések jellemeznek.

Egykor tó volt a Zámolyi-medencében is, amelyet a Vértessből leszaladó csermelyek és patakok tápláltak. Vizét a Császár-víz vezette le, amelynek felső teraszos völgyszakaszát (II/a. és II/b. sz. újpleisztocén terasz) a medence süllyedése magával rántotta. A medence D-i kijárójánál, Miklósmajortól É-ra a II/a. és II/b. sz. teraszok visszafelé lejtenek és belesimulnak a medence alluviális síkságába. A tágas medence ma már kitöltődött, az egykori tó helyén a tavi és folyóvízi alluviális üledékek 3—5 m vastag rétegei borítják a hordalékkúpos medencefelszínt.

A medence É-i peremét durva görgetegből, kavicsból és homokos-löszös kö-tőanyagú lejtőtörmeléből épült hegylábi törmelékkúpok sorozata fedi. A

törmelékkúpok főleg az utolsó jégkorszakban épültek, s kialakulásuk idején akkumulációs hegyláb felszínekként forrtak hozzá a hegység D-i pereméhez. Zámoly és Miklósmajor irányában a törmelékkúp-sorozat túlnyúlt a medence mai peremén, ahol löszrétegek közé és azok fedőjébe települt. A medence süllyedésével kapcsolatos fiatal kéregmozgások a törmelékkúpot is a mélybe rántották és részaránytalanul feldarabolták. Osztályozatlan kőzetanyaga nagyobb részt a triász földolomit fagy okozta aprózódási terméke, amelyet főleg időszakos vízfolyások hordtak ki a hegységből.

A vastag törmelékkúp osztályozatlan kavicsanyaga nagy hézagterefogatánál fogva a szűkös csapadék jelentős részét elnyeli, s ezért a medencében szokatlanul száraz termőhelyek alakulnak ki. Ez a magyarázata annak, hogy a tágas medence felszínét eddig is csak korlátozott mértékben hasznosították mezőgazdasági művelésre. Száraz rétjei és legelői jobbára csak juhtenyésztésre alkalmasak.

Talajjavítással és egyéb meliorációval a közeli Velencei-tavi üdülőövezetet ellátó öntözéses zöldségtermesztési körzetté lehetnek kifejleszteni. A vízszerezés részben a zámolyi tározóból közvetlen vízkiemeléssel, részben pedig a lesüllyedt törmelékkúp talajvízkészletéből csókutak segítségével oldható meg.

2.5. Éghajlat

A hegységi, dombsági és síksági jellegű kistájakat magába foglaló heterogén arculatú középtáj éghajlata sem egységes, hanem a hő- és a vízellátottság szerint sajátos analóg éghajlati típusok jellemzik. A középtájat egészében a "hűvös" és a "meleg" minősítésű éghajlati típusok uralják.

A Vértes nagyobb része (250—400 m tszf.) a mérsékelt enyhűvös—mérsékelt ennedves típushoz tartozik, s csak 400 m fölé emelkedő fennsíkjai (6%) sorolhatók a mérsékelt enyhűvös—nedves, enyhételű éghajlati típushoz. A középtáj dombsági és síksági területei (Fehérvári-hegyláb felszín, Lovasberényi-hát, Pázmánd—Verebi-dombvidék, Bársonyos) részben a mérsékelt en meleg—mérsékelt en száraz és a mérsékelt en meleg—mérsékelt en nedves (Móri-árok, Zámolyi-medence); részben pedig a mérsékelt en hűvös—mérsékelt en

t e n s z á r a z (Által-ér völgye) típusok jellegzetes képviselői. A Velencei-hegység és közvetlen környéke az arid területek (mérsékelten meleg—száraz) közé tartozik (5. k ö t e t, 55. á b r a).

2.5.1. Borultság

A hegyvidék hazánk borultabb tájaihoz sorolható. A felhőzet évi átlaga legnagyobb részén 55—60% között változik, sőt a Vértesben és a Bársonyoson 60% fölé emelkedik (27. t á b l á z a t). Ezen belül feltűnő a nyári hónapok csekélyebb borultsága (43—46%). A borultság területi eloszlásában a felhőzet határozott D-i irányú csökkenése mutatható ki. Ennek megfelelően a borult napok évi száma az Által-ér völgyétől a Velencei-hegység D-i pereméig 120-ról 100-ra csökken, a derült napoké pedig 50-ről 70-re növekszik (27. t á b l á z a t). A ködképződés főleg a völgyekben és a medencékben gyakori. Évente átlagosan 30—40 ködös nap fordul elő. Számuk decemberben a legtöbb: átlagosan 6—8 nap, a Móri-árokban és a Császár-víz völgyében 10 nap.

2.5.2. Napfényellátottság

A közepes borultsággal szoros összefüggésben alakul a középtáj napfényellátottsága. A napsütés évi összege 1900—2000 óra között változik, sőt a táj D-i és É-i peremén valamelyest 2000 óra fölé emelkedik (27. t á b l á z a t). Ezen belül kielégítő a nyári hónapok napfényellátottsága (július 290—300 óra), ami megmutatkozik a tenyészidőszak napsütésében (1400—1450 óra) és hőösszegében (3000—3200 °C) is.

2.5.3. Hőmérséklet

A csekélyebb sugárzásból kifolyólag a nyár a Vértesben viszonylag h ű v ö s; de a hegységtől É-ra és D-re a nyári meleg jelentősen fokozódik, s a dombsági peremterületeken (Velencei-hegység és környéke, Bársonyos) már a mérsékelten meleg nyár a jellemző. A legmelegebb hónap, j ú l i u s közép-hőmérséklete a Vértes belsejében 19,5—20°, a többi területeken pedig

20,5—21° között változik (27. táblázat). Legmelegebb a Velencei-hegység és közvetlen környéke (21,2—21,3°).

A nyári napok (60—65) és a hőségnapok (5—10) átlagos évi száma a Vértesben viszonylag alacsony, ami egyértelműen arra utal, hogy az erős nyári felmelegedések gyakorisága a hegység belsejében lényegesen kisebb, mint a szomszédos dombvidéki területeken, ahol a hőmérséklet emelkedésével párhuzamosan számuk (65—70, ill. 10—15) jelentősen növekszik (27. táblázat). Az évi középhőmérséklet a hegység körüli dombsági és síksági területeken 9,5—10° körül alakul, a Vértes belsejében 350—400 m tszf-i magasságban csak 9,0°. Ehhez hasonlóan alakul a nyári félév (április—szeptember) középhőmérséklete is: a dombsági területek nagy részén 16—17°, a Vértes É-i és D-i peremén 16,5°, s csak a 300 m fölé emelkedő hegységi felszíneken süllyed 16° alá.

Ősszel a hőmérséklet napi középértéke a Vértes 300—400 m magas tetőin már október 10—15, másutt pedig 15—20 között süllyed 10° alá, s az első őszi fagy átlagos beköszöntése is október 15—20-ra esik.

Tele mérsékeltlen hideg: a január középhőmérséklete a táj nagyobb részén -1,5 és -2,5° között változik, s 300 m tszf-i magasságban már -2,5° alá süllyed. A téli félév középhőmérséklete a Vértesben 2, a többi területeken 3°. A téli napok átlagos száma a táj túlnyomó részén 25—30 között alakul (300 m tszf-i magasság fölött meghaladja a 35-öt), a zord napoké 10—15, a fagyos napoké pedig 95—100 között változik (27. táblázat). A fagymentes időszak tartama átlagosan 170—180 nap.

Tavasszal a hőmérséklet napi középértéke csak április 15—20 között emelkedik 10° fölé (300 m tszf-i magasság felett csak április 20—25 között), s az utolsó tavaszi fagy is ebben az időszakban (április 15—25) jelentkezik.

2.5.4. Szél

Uralkodó szele az ÉNy-i (24%), amely a táj nagy völgyeinek (Móri-árok, Tattai-árok, Császárvíz völgy stb.) csatorna jellege és változatos domborzata következtében jelentősen felerősödik. A második leggyakoribb szélirány az É-i (13,7%). A szélesebbség évi átlaga a hegyvidék túlnyomó részén 3—3,5 m/s értékre becsülhető, ami azt jelenti, hogy a középtáj hazánk nagy szélesebbségű területei közé tartozik.

27. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Vértess–Velencei-hegyvidékről (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből, az OMI és az OMSZ hivatalos kiadványaiból összeáll.: ÁDÁM L.)

a/ Az átlagos havi és évi felhőzet %-ban (1901–1950)

Allomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV–IX.
Bánhida (151 m)	73	68	60	58	53	52	46	43	44	57	72	79	59	49
Martonvásár (150 m)	64	65	63	59	56	51	45	43	46	57	71	77	58	50
Székesfehérvár (111 m)	68	62	57	54	52	50	43	42	45	54	68	74	56	48

b/ A borult napok átlagos száma (1901–1950)

Bánhida (151 m)	16,3	12,6	10,5	8,8	6,8	6,1	4,4	4,0	5,4	9,9	14,9	18,2	117,9	35,5
Martonvásár (150 m)	15,3	12,0	10,8	7,7	8,3	5,3	3,6	3,7	4,9	8,6	14,5	17,2	111,9	33,5
Székesfehérvár (111 m)	14,3	9,6	8,9	6,5	5,8	4,5	3,0	3,4	4,9	8,8	10,0	16,8	96,5	28,1

c/ A derült napok átlagos száma (1901–1950)

Bánhida (151 m)	2,8	3,1	6,6	4,9	5,0	5,8	7,0	8,9	8,9	6,1	2,7	1,9	63,7	40,5
Martonvásár (150 m)	3,0	4,0	6,5	3,7	3,9	4,3	6,9	9,1	8,6	5,5	2,3	1,0	58,6	36,5
Székesfehérvár (111 m)	2,8	4,5	5,4	4,2	4,6	4,4	6,4	7,8	8,7	6,7	3,0	2,1	60,6	36,1

d/ A napsütéses órák átlagos száma (1901–1950)

Alcsút (Göböljárás) (162 m)	64	86	132	180	242	264	285	259	187	129	62	46	1936	1417
Martonvásár (150 m)	59	83	149	194	247	259	303	267	203	134	62	44	2004	1473

e/ A hőmérséklet havi közepai, °C (1901–1950)

Alcsút (Göböljárás) (162 m)	-1,9	0,1	5,0	9,8	14,9	18,5	20,7	19,9	15,6	10,1	4,2	0,1	9,8	16,6
Bánhida (151 m)	-1,7	-0,1	5,0	10,1	15,1	18,4	20,5	19,7	15,9	10,5	4,6	0,2	9,8	16,6
Martonvásár (150 m)	-2,1	-0,1	5,0	10,2	15,6	18,9	21,2	20,5	16,2	10,6	4,4	0,4	10,1	17,1
Székesfehérvár (111 m)	-1,6	0,6	5,6	10,7	16,0	19,3	21,3	20,7	16,7	10,9	4,8	0,8	10,5	17,4

f/ A hőmérséklet abszolút maximumának és minimumának átlagai, °C (1901–1950)

Alcsút (Göböljárás) (162 m)	max.	8,1	11,6	18,3	23,2	28,4	30,7	33,2	33,0	29,1	23,3	15,7	10,0	34,3
	min.	-15,2	-13,8	-7,2	-3,1	1,0	5,1	8,1	8,0	2,1	-2,9	-6,8	-14,7	-19,5
Bánhida (151 m)	max.	8,5	11,5	18,5	23,3	28,4	30,4	33,1	32,6	28,5	23,3	16,2	10,9	34,8
	min.	-14,8	-13,8	-6,9	-2,4	1,7	5,7	8,5	8,3	3,5	-2,2	-5,4	-12,4	-19,4

g/ A nyári napok és a hőség napok átlagos száma (1901–1950)

Állomás	Nyári napok $\geq 25^{\circ}$								Hőség napok $\geq 30^{\circ}$					
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Év	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Év
Alcsút (Göböljárás) (162 m)	0,6	5,0	12,5	20,1	18,6	7,6	0,9	65,3	0,2	2,1	5,0	4,7	1,2	13,3
Bánhida (151 m)	0,9	6,7	13,4	20,6	18,6	8,0	0,8	69,0	0,5	2,8	6,5	5,4	1,2	16,3
Székesfehérvár (111 m)	1,0	7,6	14,7	21,9	20,2	8,9	1,2	75,9	0,4	3,1	8,1	6,3	1,2	19,1

h/ A téli napok és a zord napok átlagos száma (1901–1950)

Állomás	Téli napok max. $\leq 0,0^{\circ}$								Zord napok min. $\leq -10^{\circ}$					
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Év	XI.	XII.	I.	II.	III.	Év
Alcsút (Göböljárás) (162 m)	–	1,9	7,7	12,7	7,3	1,1	–	30,7	0,1	3,7	5,5	3,6	0,2	13,0
Bánhida (151 m)	–	1,3	7,1	12,4	6,9	1,1	–	28,8	–	3,3	6,4	4,0	0,7	14,5
Székesfehérvár (111 m)	–	1,4	6,8	11,7	6,3	0,4	–	26,6	–	2,3	5,9	3,4	–	11,7

i/ A fagyos napok átlagos száma (min. $0,0^{\circ}$), az első és utolsó fagyos nap átlagos határnapja (1901–1950)

Állomás	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	Év	Előfagyos nap átlagos ideje	Utólagos fagyos nap átlagos ideje
Alcsút (Göböljárás) (162 m)	0,1	2,2	13,8	20,7	24,4	20,8	14,8	5,6	0,3	102,9	X. 11.	IV. 23.
Bánhida (151 m)	–	3,8	10,2	20,5	24,5	20,9	13,9	4,1	0,2	98,2	X. 14.	IV. 19.
Székesfehérvár (111 m)	1/25	4,0	14,2	18,1	24,5	20,0	12,7	2,9	0,1	96,6	X. 17.	IV. 16.

j/ A szélirányok relatív gyakorisága %-ban (1931–1950)

Állomás	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szélcsend
Bánhida (151 m)	6	2	15	13	8	5	8	27	16
Székesfehérvár (111 m)	9,9	7,8	9,7	6,8	4,9	7,3	9,1	21,7	22,8

27. TÁBLÁZAT folytatása

k/ A csapadék havi és évi összegei, mm (1941–1970)
HAJÓSY F. – KAKAS J. – KÉRI M. (1975) alapján

Állomás	tszf. m	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Nyári félév	Téli félév
Alcsút	132	34	39	30	44	54	71	66	54	38	45	69	47	591	327	264
Bánhida (Tatabánya)	151	39	42	31	46	57	76	68	53	41	47	70	52	622	341	281
Bokod	200	36	41	30	46	56	84	69	50	41	43	69	49	614	346	268
Csákvár	222	38	43	33	46	57	74	69	54	41	48	72	52	627	341	286
Csákvár	185	43	50	37	50	56	78	67	53	43	50	78	58	663	347	316
Gánt (Kőhánys)	313	50	58	43	58	65	92	79	62	50	58	91	68	774	406	368
Kápolnásnyék	114	36	41	31	44	54	74	58	48	40	45	69	49	589	318	271
Kecskéd	166	35	38	29	40	52	71	62	49	38	43	64	46	567	312	255
Kömlőd	184	35	39	30	44	55	82	71	52	40	42	64	48	602	344	258
Könye	154	38	43	31	44	57	73	66	56	40	46	68	51	613	336	277
Könye (Erdőtagyos)	190	35	40	29	40	52	69	69	49	37	40	61	46	567	316	251
Lovasberény	156	35	40	30	40	52	66	60	48	36	44	66	48	565	302	263
Moha	113	34	39	31	42	57	67	61	52	38	44	67	48	580	317	263
Mór	203	40	46	35	51	65	82	79	62	45	53	79	56	693	384	309
Mór (Felsődobos)	230	38	44	33	48	66	86	71	55	44	50	72	49	656	370	286
Nadap	201	35	40	30	42	56	68	58	49	40	46	68	48	580	313	267
Martonvásár	150	32	36	27	41	49	68	58	54	34	42	66	41	548	304	244
Pátka	128	37	42	32	42	58	72	66	54	39	48	72	51	613	331	282
Pusztavám	218	34	39	30	44	55	75	67	50	39	43	67	48	591	330	261
Szár	201	39	47	35	46	55	69	64	50	40	47	75	55	622	324	298
Székesfehérvár	111	31	36	29	38	53	62	55	49	38	41	63	42	537	295	242
Tata	140	38	42	30	40	52	64	60	49	37	44	62	48	566	302	264
Tatabánya (Felső- galla)	202	44	47	35	48	58	80	67	57	41	49	76	56	658	351	307
Támok	115	35	40	29	42	51	71	55	50	32	42	68	45	560	301	259
Várgesztes	274	46	53	39	53	60	83	71	57	46	53	83	62	706	370	336

1/ A csapadékos napok átlagos évi, nyári félévi és téli félévi száma, mm (1901–1940) HAJÓSY F.(1952) alapján

Állomás	≥ 1,0	Nyári félév	Téli félév	≥ 5,0	Nyári félév	Téli félév	≥ 10,0	Nyári félév	Téli félév	≥ 20,0	Nyári félév	Téli félév	Év összesen	≥ 50,0
Bánhida (151 m)	87,1	44,4	42,7	35,1	19,8	15,3	16,2	10,4	5,8	4,4	–	–	142,8	–
Csákvár (185 m)	90,0	46,0	44,0	40,6	21,6	19,0	17,8	10,4	7,4	4,8	3,2	1,6	153,2	12
Gánt (313 m)	96,5	48,1	48,4	45,2	24,7	20,5	23,2	14,1	9,1	8,2	–	–	173,1	–
Kápolnásnyék (114 m)	82,1	41,1	41,0	38,0	21,1	16,9	18,7	13,3	7,4	5,4	3,9	1,5	144,2	6
Mór (203 m)	93,2	47,9	45,3	41,6	23,4	18,2	19,0	11,3	7,7	6,6	4,6	2,0	160,4	9
Mór (Felsődobos)(230 m)	90,5	46,5	44,0	44,3	24,5	19,8	22,2	13,7	8,5	7,3	5,3	2,0	164,3	15
Moha (113 m)	89,1	45,6	43,5	42,7	23,8	18,9	17,6	11,0	6,6	5,2	–	–	154,6	–
Környe (Erdőtagyos)	95,5	48,8	46,7	37,9	21,8	16,1	16,2	10,6	5,6	4,5	–	–	154,1	–
Pátka (128 m) (190 m)	88,1	44,8	43,3	39,6	21,5	18,1	18,9	11,6	7,3	5,1	–	–	150,7	–
Szár (201 m)	93,9	47,9	46,0	41,9	22,5	19,4	19,6	12,0	7,6	5,7	3,9	1,8	161,1	14
Székesfehérvár (111 m)	83,4	42,1	41,3	39,8	22,1	17,7	17,2	10,8	6,4	4,9	3,3	1,6	145,3	5
Tata (140 m)	90,1	46,0	44,1	37,9	21,8	16,1	17,1	11,2	5,9	4,5	3,5	1,0	149,6	8
Tárnok (115 m)	84,0	42,9	41,1	40,0	22,2	18,2	17,7	10,9	6,8	5,3	3,7	1,6	147,4	9

m/ A csapadék havi és évi összegeinek szélső értékei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV-IX.	X-III.
Csákvár (185 m)	max. 87 min. 5	114 4	156 0	103 2	137 8	178 14	191 0	144 0	125 0	139 6	160 4	106 9	903 413	691 16	466 96
Kápolnásnyék (114 m)	max. 78 min. 3	108 0	130 2	108 1	132 5	177 7	200 1	153 0	144 0	131 5	172 3	101 0	883 398	663 127	401 92
Mór (Felsődobos) (230 m)	max. 89 min. 10	137 2	162 4	185 3	229 12	187 12	191 3	155 1	182 4	171 2	120 7	111 12	957 453	688 219	445 114
Mór (203 m)	max. 82 min. 3	120 2	137 2	193 7	158 7	170 6	184 1	130 0	167 1	153 4	184 1	114 8	982 428	657 162	451 76
Szár (201 m)	max. 84 min. 9	121 2	195 2	119 3	151 5	196 6	171 4	153 0	148 1	148 3	161 6	119 7	1001 399	600 140	491 78
Székesfehérvár (111 m)	max. 84 min. 5	94 1	135 2	106 1	161 3	219 11	174 7	136 1	118 0	131 3	137 5	108 8	818 367	548 136	392 95
Tata (161 m)	max. 72 min. 7	92 1	164 3	124 1	126 6	142 7	175 10	166 1	180 0	141 4	122 5	90 8	908 408	542 150	408 91

n/ A hótakaró éghajlati jellemzői

Állomás	Havas napok átlagos száma 1901-1950	Hótakarós napok átlagos száma 1929/30-1943/44	Hótakaró átlagos vastagsága, cm 1929/30-1943/44	Átlagos maxi- mális hóvastag- ság, cm	Hótakaró legna- gyobb vastagsá- ga, cm 1929/30-1943/44
Bánhida (151 m)	18,7	37,0		26,0	
Csákvár (185 m)		37,0		21,0	
Gánt (Kőhányás-psztt.) (313 m)	24,3				
Környe (Erdőtagyos) (190 m)	21,7	37,0 41,0		27,0 25,0	
Mór (203 m)					
Tata (161 m)	17,9	37,0		32,0	
Pusztavám (218 m)					
Szár (201 m)	22,0				
Székesfehérvár (111 m)		34,0	7,1	21,0	75,0

2.5.5. Csapadék

A csapadék évi összegei és területi eloszlása alapján tájunk kisebb része a mérsékeltén csapadékos területek közé sorolható, nagyobb része pedig meg lehetőszen száraznak minősíthető. Csupán a Vértes 300 m fölé emelkedő fennsíkjai és sasbércei kapnak bővebb csapadékot (650—700 mm); ezzel szemben a hegység 150—300 m magas É-i és D-i peremén csak 600—650 mm csapadék esik, ugyanakkor a Velencei-hegység és dombsági környéke, valamint az Által-ér völgye és a Bársonyos - a Vértes szélárnyéka következtében - mindössze 550—600 mm csapadékban részesül (27. táblázat), sőt helyenként a csapadék tényleges mennyisége még az 550 mm-t sem éri el. Utóbbi helyeken a szűkös csapadék, s a vele járó csapadék-bizonytalanság (hosszú száraz időszakok) a belterjes kultúrák igényeit nem elégítik ki teljes mértékben. Általában ÉNy-ról DK felé és Ny—K-i irányban csökken a csapadék. A csökkenés azonban nem szabályos, mert azt a tagolt domborzat változatos orográfiai viszonyai jelentősen befolyásolják.

A csapadék időbeli eloszlását vizsgálva - az 1941—1970. évi szakaszból számított átlagok szerint - a legcsapadékosabb hónap a június (65—85 mm), legkevesebb csapadék pedig márciusban (30—40 mm) hullik. A fő maximum a hideg betörési frontokkal érkező zivataros záporosók eredménye. A csapadék évi járását a júniusi csapadékmaximum mellett jól felismerhető őszi másodmaximum (60—80 mm) és átlagosan 46%-os téli félévi összegek (280—320 mm) jellemzik, ami a csapadék egyenletes eloszlására utal. A novemberben jelentkező őszi másodmaximum elsősorban a Vértes D-i és DK-i peremén jellegzetes, s túlnyomóan a meleg felsikló frontok esőiből származik.

Közismert, hogy mindkét esőmaximumnak igen nagy a mezőgazdasági termelésre gyakorolt hatása. A kora nyári csapadékbőség elsősorban a kalászosok és a kapásnövények vízigényét elégíti ki az egyik legfontosabb fenológiai fázisban, a másodmaximum pedig az őszi vetésekhez biztosítja a szükséges talajnedvességet. Ugyanakkor a termelés szempontjából nem kedvező, sőt kimondottan hátrányos az évi csapadékösszegek nyári és téli félévi megoszlása, mert az évi mennyiségnek mindössze 52—56%-a hullik le a tenyészidőszakban, s ez nagymértékben befolyásolja a növénytermesztés lehetőségeit és a terméseredményeket.

Mező- és erdőgazdasági szempontból a csapadékos napok évi számának és hozamának éppen olyan nagy a jelentősége, mint a csapadék mennyiségének, mert a lehulló eső időbeli eloszlásáról, a csapadékgyakoriságról ad pontos tájékoztatást. A csapadékos napok számának alakulása tájunkt környezetével szemben kedvezőbb helyzetűnek mutatja. A gyakorlatilag is jelentős mennyiségű összes mérhető (0,1 mm-nél több) csapadékos napok átlagos évi száma (140—170) meghaladja az országos középértéket; több, mint a szomszédos Mezőföldön és a Gerecsében, de valamivel kevesebb, mint a Bakonyban. A csapadékhozam szerint a legalább 1,0 mm csapadéku napok átlagos évi száma 89,5, az 5,0 mm-en felülieké 40,4, a 10,0 mm-es hozamú napoké 19,6, s a 20,0 mm csapadékot adó napoké pedig 5,5 (27. táblázat a t). Természetesen az sem közömbös a termelés szempontjából, hogy milyen a csapadékos napok évi menete, azoknak milyen hányada esik a tenyészidőszakra? Amint a 27. táblázat a t ből kitűnik, a csapadékos napok számának hozam szerinti időbeli eloszlása sem kedvez egyértelműen a mezőgazdasági termelésnek, mert a leggyakrabban előforduló 1,0 mm-es (89,5) és 5,0 mm-es (40,4) hozamú napok évi menete szisztematikusan az évi csapadék téli-nyári félévi (46—54%) megoszlását követi, s csak 51 ill. 53%-uk esik a te-

nyésidőszakra. A legtöbb ilyen nap májusban (8-9) és decemberben (8-9) ill. májusban (4,4) és augusztusban (3,8) fordul elő. A 10,0 mm-t meghaladó csapadékú napoknak már 65%-a esik a tenyészidőszakra, s a legtöbb ilyen napot a tavasz végén (2,2) és nyáron (havonta 2) találjuk. A 20,0 mm-t is felülmúló csapadékos napoknak már több mint kétharmada (70%) jelentkezik a nyári félévben, s leggyakrabban májusban (0,8) és júniusban (0,7) fordulnak elő (27. táblázat).

A viszonylag szűkös csapadék ellenére nyáron gyakoriak a nagy záporok, felhőszakadások, amikor rövid idő alatt heves zivatar kíséretében nagy mennyiségű csapadék zúdul a tájra. HAJÓSY F. (1952) feldolgozásából kitűnik, hogy jelentős az 50 mm-en felüli csapadékos napok száma. Az 1901—1940. évi időszakban pl. Csákváron 12 esetben, Száron 14, Mórton pedig 15 alkalommal fordult elő 50 mm-nél nagyobb csapadék (27. táblázat). A zivataros napok átlagos évi száma 19—24, a jégesős napoké 1—2. Az 50 mm-t felülmúló csapadékos napok mellett, a 80 mm-t meghaladó napi csapadék gócaként is számon tartják a Vértest és környékét. Ugyanis a hazánk területén eddig ismert legnagyobb 24 órás csapadék is itt hullott (Dad 1953. június 9.), amely alkalommal heves zivatar kíséretében 260 mm-es eső zúdult a községre. A tájunkra jellemző, 80 mm fölötti napi csapadékok gyakorisága és időbeli eloszlása — az 1931—1960. időszakra számítva — PÉCZELY GY. (1962) vizsgálataiból ismert. Az egész országra kiterjedő elemzése szerint a Vértes—Velencei-hegyvidéken a 30 év alatt 41 alkalommal fordult elő 80 mm fölötti napi csapadék (10 állomáson egy, 5 állomáson kettő, 4 állomáson négy, 1 állomáson pedig öt vagy több esetben). Időbeli eloszlását tekintve a nagy csapadékok 70%-a június-júliusban hullott le, 93%-uk pedig május-augusztus között jelentkezett. Az ilyen nagy csapadékoknak elsősorban az öntözés, a csatornázás, a belvízlevezetés és a víztározás szempontjából van jelentőségük. Mezőgazdasági szempontból — nagymértékű talajpusztulást előidézve — több kártétellel járnak, mint haszonnal. Természetesen ezek a túl magas csapadéértékek egyben a táj csapadék-bizonytalanságát is jelzik, mert a mérsékelt átlagértékek mellett a csak ritkán előforduló bőséges napi esőzéseket rendszerint hosszabb száraz időszakok követik (BACSÓ N. 1966). Valóban az egyes évek csapadék-bizonytalansága, valamint a csapadékösszegek szeszélyes ingadozása olyan nagymértékű, hogy az amúgy is alacsony sokévi átlag mellett igen gyakori a száraz, a száraz időszakok.

A havi és évi összegek ingadozásának mértékét a 27. táblázat adatai mutatják. A táblázatból megállapítható, hogy a szélső értékek közötti

különbség tetemes: az eddig mért legnagyobb évi csapadékmennyiség valamenyny állomáson több mint kétszerese az eddig észlelt legkisebb csapadékösszegnek. A táblázatból az is kiderül, hogy még nagyobb a különbség a havi csapadékok maximuma és minimuma között. Pl. Székesfehérváron volt olyan június, amikor a havi összeg 219 mm volt, de volt olyan száraz június is, hogy összesen 11 mm csapadék hullott. Kápolnásnyéken feljegyeztek olyan februárt, amikor a csapadék összege 108 mm volt, de előfordult olyan február is, amikor semmi csapadék sem hullott.

A Vértesszőlő vízvázlatától távolodva az évi csapadék csökkenésével párhuzamosan a csapadék-bizonytalanság növekedése mellett a havi és évi ingadozás is jelentősen fokozódik, s főleg a táj D-i térségében – a nyári meleg hatására – a mezőgazdasági növénytermesztés lehetősége egyre inkább kritikussá válik.

Ez világosan kiderül, ha a sokévi átlag mellett az egyes évek és hónapok csapadékösszegeit is megvizsgáljuk. Az 1941–1970 időköz éves adataiból kitűnik, hogy tájunk D-i térségében a 30 év alatt átlagosan minden harmadik ill. hatodik esztendő száraz, a száraz évek száma 10 volt.

A csapadékosabb és a száraz évek időbeli eloszlása is rapszodikus alakult, de igen gyakori volt a száraz évek egymás utáni ismétlődése, amit különösen megsínylett a mezőgazdaság. Pl. Székesfehérváron, ahol a 30 év alatt nagyobb volt az átlagon aluli, mint az átlagon felüli évi összegek száma (több volt a száraz év, mint a csapadékos!), 11 esetben maradt az évi csapadék a kritikus 500 mm alatt (ebből 3 alkalommal a 400 mm-t sem érte el), s előfordult, hogy egymás után három (1961–1963) ill. öt száraz esztendő (1946–1950) követte egymást! Ugyanakkor a mezőgazdasági növénytermesztés csapadékigényét kielégítő bő csapadékú esztendő (700 mm-t elérő csapadék) a 30 év alatt összesen négyszer fordult elő. Valamelyest mérsékeltebb formában, hasonló csapadék-bizonytalanságot mutatnak Martonvásár, Kápolnásnyék, Pátka, Kömlőd, Környe és Tatabánya adatai (5–7 száraz év) is.

Hasonlóképpen szeszélyesen alakult az 1941–1970. évi időközben a csapadék havi eloszlása is. Pl. Kápolnásnyéken és Tatán 17, Martonvásáron és Környén 18, Székesfehérváron pedig 19 olyan száraz nyári hónap fordult elő, amikor a havi csapadékmennyiség nem érte el a 30 mm-t, s a hónapok többsége kifejezetten a száraz időszak jellemezte volt.

A fenti adatok egyértelműen arra figyelmeztetnek, hogy hosszú távon kiegyensúlyozott rentábilis növénytermesztést tájunk D-i térségében - a szűkös csapadékviszonyok és a nagymértékű csapadék-bizonytalanság miatt - csak öntözéses gazdálkodással lehet megvalósítani. Valamivel árnyaltabban ugyan-ez vonatkozik a táj É-i peremére (Bársonyos) is.

Bár az évi csapadék 45—48%-a (területi átlagban 46%) a téli félévre esik, a viszonylag bő téli csapadék ellenére tájunk hóban is szegény; szegényebb, mint a szomszédos Bakony!

Általában 150—200 m tszf-i magasságban, a mérhető csapadékot adó első hóesés október 10—12-e táján köszönt be, az utolsó havazás legkésőbbi napja pedig április 19—30-ra esik. Ezzel párhuzamosan a havas napok átlagos évi száma 20—25, a hótakarós napoké pedig 35—45, s csak a Csóka-hegy környékén emelkedik 45 fölé. A hótakaró átlagos vastagsága is csekély (7—9 cm), s maximális vastagsága sem mondható túl nagy: a Vértes 300 m-nél magasabb tetőin 80 cm, egyéb területein pedig 60—70 cm. Ennek ellenére a szeles, sokszor viharos időjárás miatt - a Bakonyhoz hasonlóan - télen gyakoriak a közlekedést is gátló nagy hófúvások és hótorlaszok.

2.5.6. Vízháztartás

A középtáj vízháztartási mérlege a szűkös csapadék miatt vesztességes. Az átlagos évi vízhiány a Vértesben és a Bársonyoson 50—75 mm, a Velencei-hegységben és tágabb környékén pedig 75—100 mm között változik. Csak a Vértes 350—400 m magas tetőin mutatkozik kisebb (25—50 mm) évi vízfelesleg.

2.6. Vízföldrajzi-vízföldtani erőforrások

2.6.1. Felszíni vizek

2.6.1.1. A felszíni vízháztartást befolyásoló tényezők

A mederben mozgó víz mennyiségét – többek között – alapvetően a vízgyűjtő kiterjedése határozza meg. A hegyvidék területén több vízfolyás osztozik (28. táblázat). Az Által-ér és a Császárvíz részesedik a legnagyobb arányban. Ezekbe az összterület 58,9%-áról gyűlnek a vizek, elsősorban a Vértestől ÉNy-ra, ill. DK-re fekvő felszínéről (58. ábra). A középtáj további 41,5%-án három vízfolyás (Váli-víz, Mór–Bodajki-vízfolyás, Concó-patak), ill. a Velencei-tó osztozik. A Móri-árokbaól csupán két vízfolyás felé haladnak a felszíni vizek. Ebből a szempontból ez viszonylag a legegységesebb. A legheterogénebb a Vértes, amelyről négy különböző vízgyűjtőbe (Által-ér, Váli-víz, Császárvíz és Mór–Bodajki-vízfolyás) áramlik a felszínre érkezett csapadék. A hegység területének túlnyomó része azonban az Által-ér és a Császárvíz között oszlik meg. A Vértesalji-dombságról legfőképpen az Által-ér, a Móri-árokbaól a Mór–Bodajki-vízfolyás, a Vértes–Velencei-hegység közötti térségről pedig túlnyomórészt a Császárvíz gyűjti össze a vizeket.

A dinamikus felszíni vízkészlet kialakulása szempontjából alapvetőek a mezőgazdasági művelésű felszínek lejtői. Ebben a tekintetben jelentősek a területi szélsőségek. A domborzat vízáadó képességének három változata különböztethető meg a lejtés alapján.

– Nincs említésre méltó lefolyás az 5%-os és ennél enyhébb felszíneken. Csak kivételesen nagy intenzitású csapadék esetén várható innen felszíni víz.

– Közepes vízáadónak minősíthetők az átlagosan 5–17% közötti lejtők.

– A 17% felettiek befolyásolják a legnagyobb mértékben a felszíni vízkészleteket.

A fent említett három kategória különböző területi arányokban jelenik meg az egyes vízgyűjtőkben (29. táblázat). A felszíni vízkészlet befolyásolása szempontjából döntő jelentőségű az egyes lejtőkategóriáknak a befogadó mederhez viszonyított elhelyezkedése is. A Császárvízbe gyüleke-

28. TÁBLÁZAT

Vízgyűjtők részesedése a Vértes—Velencei-hegyvidék területéből
(Számította: LOVÁSZ GY.)

Vízgyűjtő	km ²	%
Által-ér	375,4	29,0
Concó-patak	72,5	5,6
Császár-víz	381,7	29,9
Mór-Bodajki-vízf.	205,7	15,9
Váli-víz	164,3	12,7
Velencei-tó	94,5	7,3

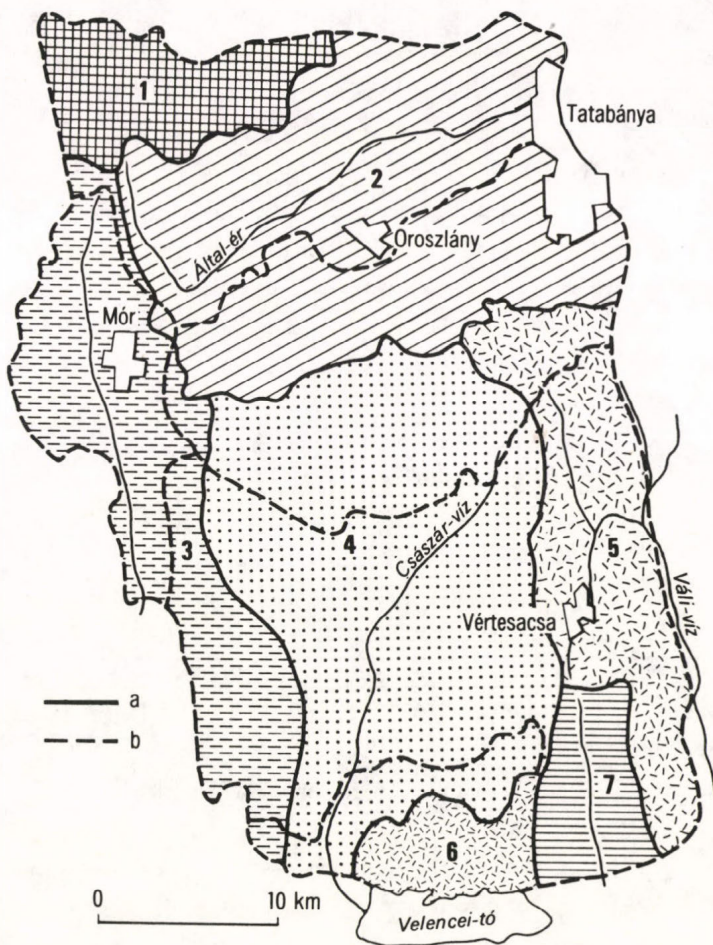
zik a víz a legnehezebben, ugyanis a mezőgazdasági művelésű felszín lejtése itt a leggyengébb. A terjedelmes síkok a meder közelében fekszenek. Ezáltal a lejtőkről érkező vizek jelentős része még a medertől távol "megreked". A domborzat által kiváltott párolgási és szivárgási veszteség tehát igen jelentős. A Váli-vízhez és a Velencei-tóhoz tartozó területeken vannak a felszíni lefolyásra a viszonylag legkedvezőbb domborzati adottságok. Ezeket túlnyomóan az 5—17%-os lejtők uralják. A Váli-víz mellékágainak vízgyűjtői (Sósi-ér, Vértesboglári-víz) előnyösebbek ebből a szempontból. A különben nem túlzottan meredek lejtők ugyanis rövidek és a befogadó meder közeléig nyúlnak, azaz keskenyek a völgytalpak.

Nagy területű zárt erdő elsősorban az Által-ér és a Császár-víz vízgyűjtőjében veendő figyelembe. Hatása másutt elhanyagolható, egyrészt kis területi aránya, másrészt izoláltsága következtében.

29. TÁBLÁZAT

A felszínlejtés paraméterei a részvízgyűjtők mezőgazdasági művelésű területein, %-ban (Számította: LOVÁSZ GY.)

	0-5 %	5-17 %	> 17 %
Concó-p.	30,6	69,4	—
Által-ér	34,6	64,1	1,3
Mór-Bodajki-vízf.	48,9	49,0	2,1
Császár-víz	69,1	28,8	1,5
Vértesboglári-víz	25,1	66,9	8,0
Váli-víz (V-boglári nélkül)	24,2	68,4	7,4
Velencei-tó közv.	10,9	80,3	8,8



58. á b r a. A Vértessomlyó—Velencei-hegység vízgyűjtője (Szerk.: LOVÁSZ GY.)

1 = Concóp.; 2 = Által-ér; 3 = Mór—Bodajki-vízfolyás; 4 = Császár-víz;
5 = Váli-víz; 6 = Velencei-tó; 7 = Vereb—Pázmándi-vízfolyás; a = vízválasztó; b = kistérségi határ

A szántó hatását is figyelembe kell venni a természeti környezeti tényezők között, bár ez már társadalmi-gazdasági tevékenység eredménye a vízgyűjtőkben. Befolyásoló szerepe egyrészt a talajművelésen keresztül nyilvánul meg, másrészt a kultúrnövényzet jellegének is érdemleges hatása van. Ezek mindenképpen mérséklék a felszíni vízkészletet.

A réteglelő szerepe viszonylag kis területekre korlátozódik, ebből adódóan elhanyagolható.

A felszíni vízkészletet befolyásoló, térben és időben instabil geotényezők az éghajlati elemek körébe tartoznak.

A tavaszi vízkészlet egyik meghatározója a hó, ill. a hóolvadási és hószármazó mennyiség. A téli félévben – az 1929/30–1943/44 időszak adatainak tükrében – a Vértes legmagasabb felszínén átlagosan 45 napos, másutt, főleg a DK-i alacsonyabb fekvésű területeken 35 napos volt a hótakaró (KAKAS J. 1967, KÉRI M. 1952). Átlagos vastagsága a tszf-i magasság függvényében 6–8 cm. Kialakulásának kezdete december 1–15, felbomlása március 1–15 között valószínűsíthető. Ebben az időszakban tehát a csapadék felhalmozódik, nagy részben tárolódik. A teljes hóolvadás általában márciusban megy végbe. Ekkor ill. február második felében várhatók tehát a hóolvadásból jelentős felszíni vízmennyiségek.

Az 1940/41–1943/44 és 1946/47–1963/64 időszakra (34 év) végzett vizsgálatok szerint már decemberben lehet számolni hóolvadásból származó felszíni lefolyásra (PÉCZELY GY. 1966, 1968). Az ebben a hónapban keletkezett hólé a havi átlagos csapadékösszeg 80–85%-a. Januárban ez az érték csökken (75–80%). Februárban, amikor elkezdődik a számottevő hóolvadás, 100–105% közötti. A maximumot márciusban éri el, amikor a hóolvadás a havi átlagos csapadékösszeg 130–140%-át éri el. A viszonylag legvastagabb hótakaró a legmagasabb, zárt erdővel borított felszíneken alakul ki, itt viszont a törzs- és az ág-állomány árnyékoló hatása következtében csak jelentős mértékű enyhe légtömeg advekciónál esetén várható intenzív hóolvadás. Végeredményben tehát a sajátos természeti környezeti jelleg következtében csak kivételes esetekben várható a Vértes–Velencei-hegység területén hóolvadásból származó jelentős felszíni vízkészlet.

A nyári évszak vízmennyiségeit elsősorban a nagy intenzitású záporok és zivatarok határozzák meg. Ezek általában már áprilistól szeptemberig fordulnak elő (GÖTZ G.–PÁPAINÉ SZALAI G. 1966). A 10 évi (1956–1965) gyakorisága áprilisban még 4–5 nap, maximumát (9–10 nap) júliusban éri el. Ezt követően valószínűsége csökken, szeptemberben mindössze 1–2 nap. Április–szeptember között a zivataros napokon általában 50–60 mm mennyiségek várhatók a már említett 10 év átlagában. A nyári félévben összesen 30–40 zivataros nap fordul elő. Ez a folyamat a Dunántúli-középhegységen belül a Vértes–Velencei-hegységben a legkisebb. A Vértes Ny-i előterében azonban némileg gyakoribb (40–44 nap). Az említetteknél nagyobb mennyiségű 24 órás csapadékoknak természetesen nagyobb a hidrológiai jelen-

tőségük. Az időszakra vonatkozó elemzésekből kitűnik, hogy a 80 mm/nap összegek a Vértes Ny-i előterében valószínűbbek (PÉCZELY GY. 1962). Elsősorban május-augusztus között fordulnak elő. Legfőképpen az É-i, ÉNy-i irányítású hidegfrontok átvonulásai kapcsán keletkeznek. Ha azonban D-i ill. K-i irányítású makroszinoptikus helyzetek váltják ki, akkor a heves záporok, zivatarok a DK-i, K-i előtérben a gyakoribbak.

A havi csapadékösszegek is némi támpontot adnak a felszíni vízkészlet megítélésére. A 100 mm-t elérő, ill. meghaladó értékek esetén feltételezhető, hogy a hónapban legalább egyszer nagy intenzitású csapadék hullott, amely jelentős felszíni lefolyást eredményezett. Ezek gyakorisági vizsgálata igazolja, hogy január kivételével minden hónapban előfordulhatnak. Jelentős a valószínűség növekedése májustól. A táj DK-i részén novemberrel befejeződik ez a hidrológiai szempontból figyelemre méltó időszak. A Vértesalji-dombságon ez azonban egy hónappal tovább tart. A Vértes Ny-i előterében minden időszakban nagyobb a valószínűsége a többi kistájcsoportéhoz képest. A gyakoriságnak évi menete van. A Vértestől Ny-ra gyengén, DK-re viszont igen jellegzetesen rajzolódik ki az őszi, ún. másodlagos maximum. Ez utóbbi térségben a nyári valószínűség-maximum csupán egy hónapra (június) korlátozódik. A DK-i előtérben viszont három hónapon (június, július, augusztus) át azonosak az értékek.

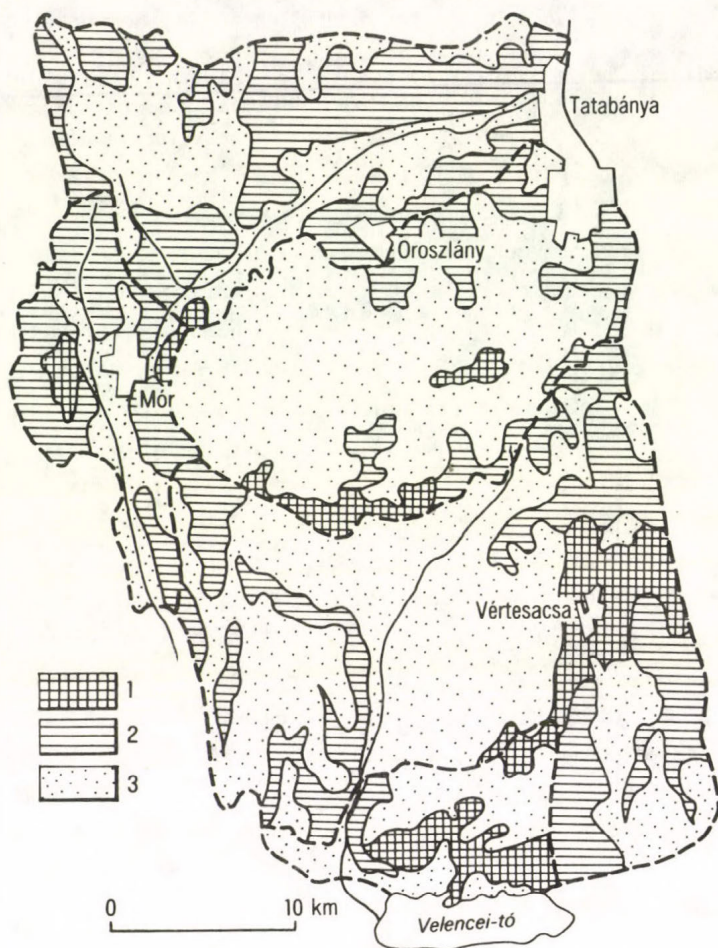
Az adatok szerint a Vértes Ny-i előterében kedvezőbbek a csapadékfeltételek a felszíni vízkészlet növelése szempontjából.

Áttekintve a készletet befolyásoló, térben és időben stabil és instabil fontosabb természeti tényezőket, főbb vonásokban vázolhatók a felszíni vízkészlet keletkezés feltétel-rendszerének főbb típusai.

- Gyenge az összhatás a meredek domborzatú és zárt erdővel fedett, valamint a nagy kiterjedésű sík felszíneken (59. ábra). Ezek elsősorban a Vértesben és a Velencei-hegységben, valamint a Zámolyi-medencében és a Móri-árok széles völgytalpán találhatók.

- Közepesnek minősíthető az Által-érnek a Vértesalji-dombságra terjeszkedő vízgyűjtőjében. A felszínlejtés meghaladja ugyan az 5%-ot, de a széles talpú völgyek, valamint a laza homokos felépítés a felszíni vízkészlet csökkentésének irányába hat, a viszonylag kedvező csapadékosság ellenére is.

- Jó feltételek csupán a Váli-víz egyik részvízgyűjtőjében (Vértesboglári-víz) uralkodnak.



59. á b r a. A felszíni lefolyás természeti környezeti feltételei a Vértessomlyó-Velencei-hegyvidéken (Szerk.: LOVÁSZ GY.)

1 = jó; 2 = közepes; 3 = gyenge

2.6.1.2. Felszíni vízkészlet

A mennyiségi értékek megítélésékor csaknem teljes mértékben számítások által előállított adatokra tudunk támaszkodni. Csupán az Által-ér tatabányai szelvényéből vannak mért adatok. A dinamikus felszíni vízkészletre vonatkozó megállapításainkat ennél fogva csak az itt feltárt folyamatokra tudjuk építeni és ezeket igyekszünk részben az egész tájra extrapolálni.

A fajlagos lefolyás az egyes vízgyűjtőkben jelentősen módosul (30. táblázat). Súlyozott területi átlaga $2,6 \text{ l/s.km}^2$. Valószínűsíthető tehát, hogy a tájra hullott sokévi csapadékmennyiségnek 13%-a folyik le. Határozott összefüggés látszik az egyes vízgyűjtőkre számított fajlagos lefolyás és azok természeti környezeti jellege között. A legnagyobb értékek a Vértes Ny-i részére és a Vértesalji-dombságra terjeszkedő vízgyűjtőkre számíthatók. Itt nem csak a csapadékviszonyok, hanem a domborzati és litológiai adottságok is a legkedvezőbbek. A Vértes DK-i előtere lényegesen kisebb fajlagos lefolyású.

A felszíni vízkészlet az év folyamán jelentős mértékben változik. A mért adatok tükrében (31. táblázat) valószínűsíthető, hogy a táj minden vízfolyásában februárban, vagy márciusban van a havi közepes lefolyási maximum. Az őszi—kora téli másodlagos maximum mennyisége a kora tavaszinek 89%-a és feltehetően mindenütt gyengén rajzolódik ki. A nyári csapadékmaximum a havi közepes vízszállítás értékein alig érződik. A dinamikus felszíni vízkészlet várható évi szélsőségeire az Által-ér adatainak tükrében következtethetünk. A kora tavaszi közepes maximum az augusztusinak 170%-a.

Az Által-ér említett szelvényében megismert havi vízkészlet (havi KöQ) változásokat a két elem közötti összefüggés részbeni megismerése céljából kapcsolatba hoztuk a területi csapadékmennyiségekkel. Ez a vizsgálat egyrészt alátámasztotta az eddigi megállapításokat, másrészt új jelenségekre is felhívta a figyelmet. A korrelációs együtthatók februári és márciusi értékei évi viszonylatban magasak ($r:0,57, 0,61$). A matematikai statisztika ismérvei szerint csak megközelítik a kívánt szignifikancia szintet ($r:0,62$), amikor a csapadék hatását reálisnak mondhatnók. Ezek az értékek a hóolvadás és az esőcsapadék döntő mértékű együttes hidrológiai hatását érzékeltetik. Augusztustól februárig a havi vízkészlet lényegében fokozatosan növekszik. A csapadék szerepe azonban csak októberben érdemel említést ($r:0,54$). A júliusi csapadékösszegek a havi közepes vízkészletben nem értékelhető növekedést eredményeznek ($0,77 \text{ m}^3/\text{s}$). Eszerint a csapadékösszegek azt alig befolyásolják. A korrelációs együttható ($r:0,86$) azonban a 95%-os szignifikancia szintet meghaladó és szoros pozitív kapcsolatot jelez a csapadékkal.

A havi vízkészletet alakító tényezőkre vonatkozó további információkat kapunk, ha a gyakran pár napos nagyvízi csúcs-hozamok (havi NQ) kapcsolatát

30. TÁBLÁZAT

A Vértess-Velencei-hegyvidék vízfolyásainak néhány vízháztartási paramétere
(A TVK 1964. évi adatainak felhasználásával számította: LOVÁSZ GY.)

Vízfolyás	km ²	l/s.km ² (évi)	Lefolyás (mm)	Csap.ter. átlag (mm)	Lefolyás %	Szivárgási és párolgási vesz- teség (mm)
1. Által-ér (Kecskéd)	159	3,77	119	600	18	541
2. Dadi-p. (Kecskéd)	18	4,74	149	623	24	474
3. Kömlődi-p. (Kecskéd)	10	2,60	63	623	10	560
4. Oroszlány-Kecskédi-p. (Környe)	75	1,87	59	650	9	391
5. Gallai-p. (Tatabánya)	98	5,1	161	650	25	
6. Vértessacsai-víz (Alcsut)	82	1,83	58	602	10	544
7. Vértessboglári-víz (Vértessacs)	34	1,76	55	600	9	545
8. Sósi-ér (Felcsut)	42	1,90	60	650	9	590
9. Magyaralmási-víz (Fehérvárcsurgó)	30	2,00	63	610	10	547
10. Császárvíz (Pákozd)	381	1,89	60	600	10	340
Vértess-Velencei-hegyvidék évi átlag	929	2,60	82,17	623	13	541

31. TÁBLÁZAT

A vízkészlet változása az Által-ér tatabányai szelvényében, 1971-80, m³/s
(A VIITUKI adatai alapján számította: LOVÁSZ GY.)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
KQ	0,77	0,93	0,87	0,64	0,71	0,52	0,49	0,45	0,38	0,35	0,50	0,76	
KQK	1,01	1,17	1,10	1,03	0,94	0,76	0,77	0,66	0,69	0,77	0,79	1,04	
NQ	1,47	1,52	1,41	1,50	1,32	1,25	1,31	1,08	1,36	1,82	1,22	1,47	0,89

keressük a havi csapadékösszegekkel. Ez a vizsgálat azt látszik igazolni, hogy a téli évszakban, december—március között elsősorban a csapadék befolyásolja a vízkészletet. Ebben az időszakban $r=0,48-0,76$ között ingadozik. A 95% szignifikancia szintet is meghaladó, matematikai statisztikai szempontból "reális" kapcsolat decemberben és januárban van. A jelenség kialakulásában természetesen a hőmérséklet ún. indirekt szerepe is integrálódik. A vízkészlet zöme ui. egyrészt hóolvadásból származik; nem elhanyagolható tényező azonban a telített, esetleg fagyott talajra hullott esőcsapadék sem, amelynek párolgási és szivárgási vesztesége minimálisnak ítéltető. Ez a vizsgálat arra is rámutat, hogy a nyári és őszi nagy intenzitású csapadékoknak igen nagy a készletre gyakorolt hatása. A július—októberi időszakban az együtthatók reális és szoros kapcsolatra utalnak. A nagyvízi hozamok megbízhatóságának évi menete a havi KQ hasonló paraméterével csaknem azonos.

A felszíni vízkészlet származása szerint két részből tevődik össze. A jelentősebb mennyiség a csapadékból származó közvetlen lefolyás. A rövid lefolyású árhullámok után azonban hosszantartó csapadékmentes ill. kis csapadékintenzitású időszakok következnek, amikor a források vízhozama határozza meg a készletet. Ezek a mennyiségek tulajdonképpen a felszín alatti dinamikus vízkészlet felszínre érkező részeként értelmezhetők. A táj túlnyomó részét lefedő vízgyűjtők számított KQ értékei igazolni látszanak, hogy - nem szá-

mítva a Mór—Bodajki—vízfolyást és a Váli-vizet - a fajlagos lefolyás az egész területre vetítve évi 1,2% lefolyási hányadnak felel meg.

2.6.2. Felszín alatti vizek

2.6.2.1. A földtani képződmények vízföldtani értékelése

A középtáj felépítésében paleozoós, triász, jura, kréta, eocén, oligocén, neogén és negyedidőszaki képződmények vesznek részt. Vízföldtani jelentőségük területi arányaik, településük és fizikai, fizikokémiai adottságaik szerint változók.

A legidősebb képződmény a Velencei-hegység fő tömegét alkotó gránit (45 km^2) és fillit ($2,3 \text{ km}^2$). Ezek $47,3 \text{ km}^2$ területet foglalnak el, ami a hegység 53,6%-a, a középtájnak pedig mindössze 3,5%-a. A gránitot É és K felől szegélyező fillitsáv meglehetősen korlátozza a felszín alatti víz É fel áramlását és azt a Velencei-tó felé tereli. A gránit tömegét átjáró különböző közzettelések az amúgy nem túl élénk mélységbeli vízmozgást gátolják. A Velencei-hegység gránittömegébe beszivárgó vízmenyiség $7000 \text{ m}^3/\text{nap}$ -ra tehető (SCHMIEDER A. 1975).

A karbonátos triász időszaki képződmények a Vértes-hegység területén alkotnak nagyobb összefüggő egységeket. A dolomit 116 km^2 -en a legfontosabb víztároló közet.

A Vértesalján a nóri dolomitképződményekre 200—300 m vastagon települ a dachsteini mészkő, amelynek felszíni elterjedése $14,2 \text{ km}^2$. A Vértes-hegységben a dolomittal csaknem azonos a vízföldtani jelentősége. Jól karsztosodott, de kicsiny területi kiterjedése miatt a dolomittal nem egyenértékű víztároló.

A jura és kréta képződmények a triász összlethez kapcsolódnak.

Az eocén rétegek vízföldtani jelentősége helyi jellegű. Egyfelől az alaphegység karsztvizét, valamint a magasabb eocén szintek rétegvizeit szigetelhetik el egymástól. Az alsóeocént rossz vízvezető, vízrekesztő összletek, agyag, agyagmárga, márga és kőszénrétegek képviselik. A középső- és felsőeocén jó vízvezető, hasadékvíz tároló nummuliteszes, orthophragminás mészkő rétegsorból áll.

A Vértesalján az eocén rétegek összes vastagsága 40—80 m, a Vértes-hegységben (Tatabánya környékén) 50—200 m.

A Velencei-hegységben a gránitot átütő andezit kőzetek vízföldtani jelentősége nem számottevő. Felszíni kiterjedése $1,7 \text{ km}^2$, amely a hegység területének 2%-a.

A triász és eocén kori tengeri üledékek a középtáj 13,1%-át borítják. A középső- és felsőtriász képződmények beszivárgási együtthatója 1,0, a jura és kréta mészköveké 0,7, az eocén mészköveké 0,6 (BÖCKER T. 1983).

A felső oligocén összlet vízföldtani jelentősége nem nagy. Az alsó része vízáteresztő, a felső része pedig jó hasadék- és pórus-víz tároló összletekre különíthető el. Tatabánya környékén az eocén rétegekre 300—400 m-es vastagságban települ.

A neogén képződményeket 897,2 km²-es fiatal medenceüledékek képviselik. A középtáj 69,3%-án a legnagyobb kiterjedésű üledék-sorozat. A Zámolyi-medencét, valamint az ÉNy-i előtér Kisalföldhöz tartozó süllyedékét tölti ki. Homokos, agyagos képződményei közepes vízáteresztők, szivárgási tényezőjük 10^{-5} m/s — 10^{-6} m/s. A rétegvizeket tároló készletek kútjainak hozama 20—100 l/p között változik. Vastagságuk a Velencei-hegység környékén 600 m, a Vértes-hegységben és a Vértesalján 50—100 m. A hegységi területek kivételével a középtáj egyik állandó vízű patakja a Császár-víz, pontusi ("felsőpannóniai") rétegből ered. Kisebb települések vízellátásában a képződmények vízgazdálkodási lehetőségei jelentősek.

A negyedidőszak képződmények vízföldtani szempontból hegységi és dombvidéki kifejlődésre különíthetők el. Az agyag és a lösz csökkent a karsztos területre hulló csapadék beszivárgását. A hegységperemi lejtőtörmelék, lösz, kavics ellenben kiváló vízáteresztő ill. talajvíztároló. A pleisztocén folyóvízi üledékek is kitűnő vízföldtani adottságúak. A terület 21,8%-án (281,1 km²) alkotják a felszínt.

A homokos lösz, löszös homok és a típusos löszös üledékek 483,6 km²-en, a középtáj 37,4%-án találhatók. Vízföldtani jelentőségük a talajvíz tározása szempontjából fontos. A Velencei-hegységben homokos löszből nyerik a közszégi kutak vízhozamának jelentős részét, amely azonban a paleozóos kőzetekből származik.

A lösz-löszös homok és lejtőüledékek beszivárgási tényezője 0,4, a kavicsösszleteké pedig 0,3—0,2 között van.

A különböző vízáteresztő képességű felszíni képződmények területi elterjedése már ismert (EMBER K.—LÁNG G.—OZORAY GY. in: SCHMIDT E.R. 1962). Ennek, valamint a domborzat és az erdőfedettség figyelembevételével a Vértes—Velencei-hegyvidéken sajátos beszivárgási adottságú területek jelölhetők ki.

— Legkedvezőbbek a feltételek a Vértes zárt erdővel borított dolomit térszínén. A kitűnő adottságokat a kőzetminőség, a vékony laza talaj és a zárt erdő együttesen alakítja ki. A táji szinten hulló legnagyobb csapadék-összegeket az erdő hatásosan visszatartja és a vékony talajon át rövid időn belül a dolomitba juttatja. Ezt a folyamatot egyedül a meredek lejtés mérsékli, de nem jelentősen. Az erdő és aljnövényzete számottevően fékezi a felszíni lefolyást, ill. növeli a beszivárgást.

— Jónak minősíthetők a beszivárgási feltételek a Vértes DK-i és ÉNy-i peremén, ill. előterén. A legdöntőbb kialakító tényezőként a litológiai viszonyokat kell említeni. A laza homokos, kavicsos, dolomit-törmelékes kőzeteket vékony laza talajok fedik. Ezeken át rövid időn belül a mélyebb szintekbe szivároghat a csapadékvíz. Az általában szántóföldi művelésű gyenge

lejtők mindenütt segítik a beszivárgást. Különösen jelentős szerepe van a domborzatnak a Vértes DK-i peremén, a heglábfelszín felső részén, a dolomittérszín közelében. A talajtakaró itt igen vékony és dolomittörmelékkel erősen kevert. Kitűnőek a beszivárgási adottságok a nyári félévben is. Nagy intenzitású csapadék esetén a dolomittérszín erdeiből érkező felszíni víz-áramlása a lejtő mérséklődése következtében lelassul. A laza, köves, állandóan művelt talaj ezt a vízmennyiséget könnyen elnyeli és átadja a felszín közelében fekvő dolomittörmelékekből álló rétegsornak.

A Velencei-hegyvidék gránittérszínén is jók a beszivárgás feltételei.

A feltételrendszer regionális áttekintése alapján úgy tűnhet, hogy a táj karszt- és résvíz készletét elsősorban a Vértes felszínén beszivárgott mennyiségek határozzák meg.

2.6.2.2. Felszín alatti vizek területi rendszere

2.6.2.2.1. Talajvíz

Az élénk domborzatú hegységi, karsztos felszín alatt összefüggő talajvíztükrök nem alakult ki. Csak a kevésbé tagolt hegységperemi felszíneken találunk nagyobb foltokban talajvizet, ahol agyagos, löszös lejtőüledékek váltják fel a gránitot és a karbonátos kőzeteket.

Összefüggő talajvízszint csak a közepes vízáteresztő tulajdonságú üledékekkel kitöltött Zámolyi-medencében, a Móri-árokban és a Vértesalján található. A nagyobb patakok az Által-ér, a Gaja-patak, a Császárvíz, a Váli-víz völgyei irányába áramlanak. Átlagos mélységük a Császárvíz völgytalpa alatt 1,5 m, Lovasberény környékén 6,0 m, a Zámolyi-medencében 3–4 m körüli.

É v i j á r á s u k r ó l a kevés megfigyelőkút hézagos információt szolgáltat. A típusok területi kiterjedésének meghatározása is meglehetősen hipotetikus.

– A hegység DK-i pereméhez csatlakozó hatalmas kiterjedésű heglábfelszínre feltehetően a Csákvár 112. sz. kútban észlelt vízjárás jellemző. A szorosan egymás mellett fekvő dolomitmurvás törmelékkúpokban mozgó talajvíz feltehetően szoros kapcsolatban van a Vértes dolomittömbjének vízkészletével. Erre utal a három hónapos (február, március, április) maximális vízáll-

lás. Ezt követően a kapcsolat feltehetően megszűnik, ill. minimalizálódik, ami a vízállás jelentős süllyedését eredményezi. Az augusztusi minimum utáni fokozatos emelkedés decembertől felerősödik.

A csapadék közvetlen szerepe nem zárható ki azonban ebben a térségben. A rendkívül laza dolomittörmelék felett viszonylag vékony a löszös, homokos fedőréteg. A csapadék ezen átjutva rendkívül gyorsan eléri a talajvíz szintjét.

- A Velencei-hegység É-i pereméhez tartozó térszínre valószínűleg a Lovasberény 1114. sz. kútban észlelt vízjárás a jellemző.

A 600 cm-nél mélyebben fekvő vízszint évi ingadozása kicsiny. Feltehetően a közeli gránitból érkező vízmennyiségek okozzák a nyári maximumot. Az őszi-kora tavaszi beszívárgott csapadék valószínűleg ekkor éri el a község térségét. Az évi amplitudóból arra is következtethetünk, hogy a Velencei-hegységből nem érkeznek nagy víztömegek.

- A Velencei-hegység DK-i előterére jellemző vízjárást feltehetően a Kápolnásnyék 1109. és a Pákozd 1188. sz. kút reprezentálja. A március-áprilisi maximális vízállást intenzíven emelkedő időszak előzi meg. Ennek kialakulásában jelentős szerepe lehet a szomszédos gránitból érkező vízmennyiségnek is. A víz leadása azonban hamarosan csökkenhet, ill. meg is szűnhet. Ezzel is összefüggésbe hozható az intenzív vízállás-csökkenés májustól októberig. A gyér adatokból valószínűsíthetjük, hogy a gránithoz közelebb és magasabb fekvésű felszíneken szorosabb a kapcsolat a hegységi részvíz-készlettel. Ezt mindenképpen elősegítik a hegységi területen a kis kiterjedésű löszös fedőképződmények alatti, a gránithoz hasonló durva törmelékes rétegsorok is. Az intenzív tavaszi kapcsolatra elsősorban a nagyobb talajvízjáték utal (Kápolnásnyék 1109.). A rövid ideig tartó jelentős áramlást pedig valószínűleg az áprilisi maximum markáns kiemelkedése jelzi a márciusi és májusi vízálláshoz képest.

- A Móri-árok széles völgytalpára valószínűleg a Moha 1188. sz. kútban észlelt viszonyok jellemzőek. A több hónapos időszakra terjedő maximális, ill. ahhoz közeli vízállás arra utal, hogy a talajvíz ismeretlen mennyiségű utánpótlást kaphat a környező magasabban fekvő karbonátos kőzetekből.

Úgy tűnik tehát, hogy a csapadékviszonyokkal való összefüggés csak áttételesen rajzolódik ki a talajvíz évi járásában. Elsődleges okát a tájra jellemző litológiai, szerkezeti és domborzati viszonyok sajátos térbeli összejátszásában valószínűsíthetjük.

Jelentősebb talajvízkészlet - a terület pleisztocén-holocén fejlődéstörténetéből adódóan - csupán a Móri-árok területén alakult ki. Ebben a térségben 400 cm felett fekszik a szintje és az eddigi kutatások szerint (MAJOR P. 1963) az általában murvás durvahomokból maximum $3,0 \text{ l/s.km}^2$ fajlagos talajvízhozam termelhető ki, elsősorban öntözési célokra.

A vízáadó rétegek között gyakoriak a vízzáró képződmények. Vízutánpótlásuk pedig a vízáadó térbeli elhelyezkedésének függvénye. Az Által-ér völgytalpa alatt is több méter vastag homokos-kavicsos rétegsor települ, amelynek átlagos vízforgalma $4-5 \text{ l/s.km}^2$ között van. Ez a térség tehát nagyobb vízáadó képességű, mint a Móri-árok. Ebben valószínűleg szerepe van az Által-ér völgytalpa alatt fekvő és a Vértesből származó lazább és nagyobb tömegű laza képződménynek (hordaléklúp-anyagoknak) és a hegységből ide áramló nagyobb víztömegeknek is. A két térség jelentősen eltérő vízforgalma is ezt a feltételezést támasztja alá. A számítások szerint mindkét térségben évente 180 mm csapadék táplálja a talajvízkészletet. Az Által-ér talajvízkészletéhez azonban 110 mm csapadéknak megfelelő mennyiség érkezik külső területről. Viszont a Móri-árokban csak 60 mm az oda áramló vízmennyiség.

2.6.2.2.2. Karsztvíz

A középső- és felsőtriász képződmények nagy vastagságával függ össze, hogy a tájra a m é l y k a r s z t v í z jellemző. A víztároló a nóri földolomitot, a dachsteini mészkövet és a karni földolomitot foglalja magába. A hidrodinamikailag összefüggő rendszer vízutánpótlását a Vértes-hegység mintegy 160 km^2 -es karbonátos vízgyűjtő területére hulló csapadékból nyeri, ami évi 100 millió m^3 vízbevételt jelent (SCHMIDT E.R. 1962).

Korábbi számítások szerint a $150,4 \text{ km}^2$ karbonátos területnek $6,2 \text{ l/s.km}^2$ a hasznosítható vízkészlete. Ez az összeg a Dunántúli-középhegységi összehasonlításban a legalacsonyabb vízáadóképeségnek bizonyul.

A rétegekarsztvíz összletek közé a középső- és felsőeocén nummuliteszes és ortophragminás mészkövek 10-40 m vastag kifejlődésű kőzetei tartoznak (SCHMIEDER A. 1975). A hegység karsztvize részint a Móri-árok, részint a hegység ÉNy-i peremi képződményei felé áramlik. Az eocén rétegvizek és a pannóniai artézi vízrendszer pótlására jóval kevesebb jut. Az Iszka-szentgyörgy, Pusztavám-Oroszlány-Tatabánya környéki nagymértékű bányavízemelés hatására az áramlás a rétegvízből a karsztvízbe történik.

A karni dolomit vizét Iszkaszentgyörgy bauxit- és a Vértes-hegység kőszénbányáiban csapolják meg. A bányavízemelés az 1950-es évektől emelkedett, az 1980-as években igen magas értéken stagnált, vagy kis mértékben csökkent (32. táblázat). A bányászati tevékenység elsődleges hatására a karsztvízszint 160 m-ről 120 m A.f. magasságra süllyedt.

A karsztvízrendszer vizének egy részét a Zámolyi-karsztforráson adja le, amely korábban mint természetes túlfolyó működött.

A karni dolomit vizét termelő kutak fajlagos hozama 10–20 l/p/m, vízhozama pedig 200–500 l/p között van. Karsztosodás hatására a kutak fajlagos vízhozama jelentősen növekszik (pl. Magyaralmás).

2.6.2.2.3. Rétegvíz

Mennyiségi és minőségi paramétereit számos fúrásból ismerjük (33. táblázat, URBANCSEK J. 1963, 1967, 1971, 1973, 1975, 1977, 1980). Elsősorban a Vértesalji-dombságról vannak bővebb ismereteink. Főleg a pannóniai rétegekben tárolódnak. Az eddigi feltárások szerint úgy tűnik, hogy a Vértes-hegység távolabbi DK-i térségében tárolnak fel a legkisebb mélységben. Több paraméter (l/p/m, °C, nyomásállapot) arra utal, hogy legtöbb helyen jelentős mértékben keverednek egyéb vizekkel. Ez elsősorban a Vértes ÉNy-i, DK-i és DNy-i peremén, valamint a Velencei-hegység É-i előterében valószínűsíthető. Vízhozamuk általában 100–150 l/p között mozog (60. ábra). A tipikus rétegvíz vízáadó képessége táji szinten a legalacsonyabbak közé tartozik (61. ábra).

A legjobb vízáadó képességű térségek a Vértes dolomit tömbjének pereméhez simulnak. Oroszlány térségében a jelentős vízhozamokat a bányászati vízszintsüllyesztés eredményezi. Az itteni víztermelés az 5000–7000 l/p értékeket is eléri. A Vértes peremén kirajzolódó pozitív nyomásállapotú zóna a karsztvíz szerepére is enged következtetni (62. ábra). A Velencei-hegység DK-i peremén észlelhető hasonló állapot viszont a gránitból származó víz hidrosztatikai hatását jelzi. Ezt a feltételezést támogatja az igen alacsony fajlagos hozam is. A mélységi vizekkel való keveredésre elsősorban a víz hőfoka enged következtetni (63. ábra). Főleg nagyszerkezeti rendszerekhez kötődnek a melegebb víz-előfordulások. Ennek megfelelően a Vértesalji-dombság ÉNy-i peremén találhatók. A Móri-árok ÉK-i peremén hasonló jellegű vizeket tártak fel az eddigi vízkutató fúrások.

32. TÁBLÁZAT

Bányavíztermelés a Vértes—Velencei-hegyvidéken, m³/perc
(A Bányászati Kutató Intézet, az ALUTERV, a VITUKI és a KFH adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)

Év	Oroszlány	Tatabánya	Iszcaszentgyörgy (Kincsesbánya)
1957	—	44,2	13,6
1965	3	98	—
1968	—	104	—
1969	—	100	—
1970	6	90	53
1971	—	99	—
1972	—	95	—
1973	—	142	—
1974	4	150	77
1978	2,6	136	74
1979	2,5	136	83
1980	3,5	107	95
1981	4,1	124	88
1982	3,7	124	123
1983	4,0	137,9	85,3
1984	3,5	151,8	85
1985	2,9	183,8	82
1986	3,7	222,6	90,3

F o r r á s o k

A legkülönbözőbb eredetű mélységi vizek látnak ezekben napvilágot. A táj minden litológiai és domborzati típusán megtalálhatók. A felszínre kerülő víz származása alapján a források tipizálhatók (SCHMIDT E.R. 1962). Ezeknek területi elkülönülése is felismerhető.

A) Erózióbázison fakadó források

I. Karsztforrások

1. Zámolyi (túlfolyó) típus
2. Magyaralmási (felszálló) típus

II. Nem-karsztos eredetű források, völgytalpi talajvíz összeszivárgások (Mór, Csókakő, Bódmér, Velencei-hegység)

B) Rétegforrások

I. Konkordáns rétegforrások

1. Délélsírányban fakadó források (Csákberényi forrás eocén réteghatáron)

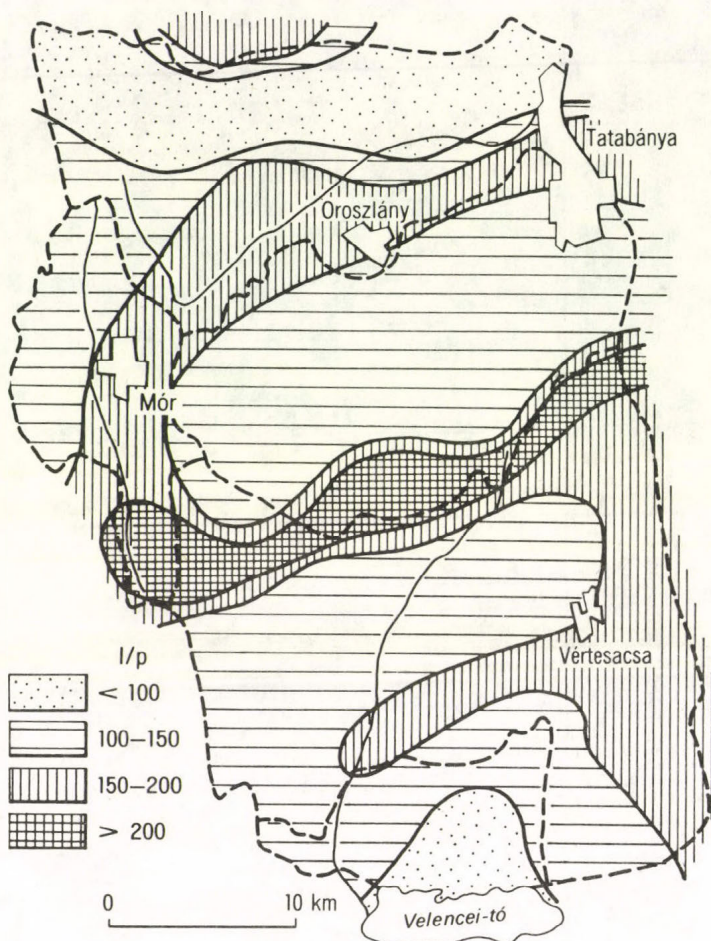
2. Túláradó források (Lépa-kút, Vályús-kút, nummuliteszes mészkőből szerkezeti felduzzasztás mentén, Hermann-kút gránittörmeléken)

33. TÁBLÁZAT

A Vértess-Velencei-hegyvidék mélyfúrású kútjainak néhány paramétere (Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere /Szerk.: URBANCSEK J./ alapján számította: BALOGH J.)

Kistáj	Kutak száma db	Kutak ált. mélysége m	Átlagos nyu- galmi víz- szint m	Pozitív ku- tak száma db	Pozitív ku- tak %-os a- ránya %	Átlagos víz- hozam l/p	Átlagos faj- lagos vízho- zam (x) l/p/m	Átlagos víz- hőmérséklet °C
5.2.1. Vértessalji-dombság	279	135	-14,1	21	7,5	178	(41,9) 55,6	12,9
5.2.2. Vértess-hg.	30	150	-20,3	6	20	127	(19,7) 51,5	12,2
5.2.3. Velencei-hg. és környéke	83	95	-15,9	9	10,8	208	(20,2) 47,8	13,6
Vértess-Velencei- hegyvidék összesen	392	126	-16,8	36	9,2	171	(28,1) 51,6	12,9

(x) = 1-1 nagy hozamú kút adatával csökkentett fajlagos vízhozam-átlagok (5.2.1. Tatabánya, 5.2.2. Oroszlány, 5.2.3. Magyaralmás)

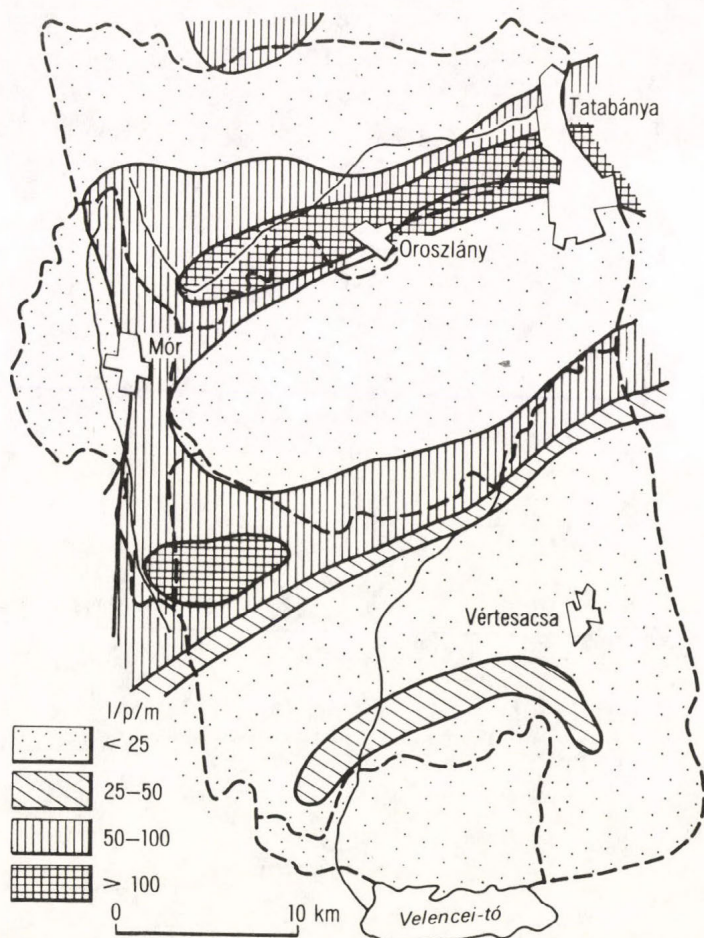


60. á b r a. A mélységi vizek hozama (l/p) a Vértesszőlős—Velencei-hegységvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

II. Diszkordáns rétegforrások (a leggyakoribb típus: pl. Szári-forrás a lösz és a pannóniai agyag határán)

A Velencei-hegység forrásai fakadási helyét gyakran kistektonikai elemek, kőzettrészek formálják (Csöpögő-kút, Angelika-forrás). Többnyire a völgytalpon, a helyi erózióbázis szintjén, a sík felszín vápáiban fakadnak.

A f o r r á s o k h ő m é r s é k l e t e az évi középértékhez igazodik, mélykarsztvíz esetén langyos. A 15 °C-nál melegebb vízű forrásokat a

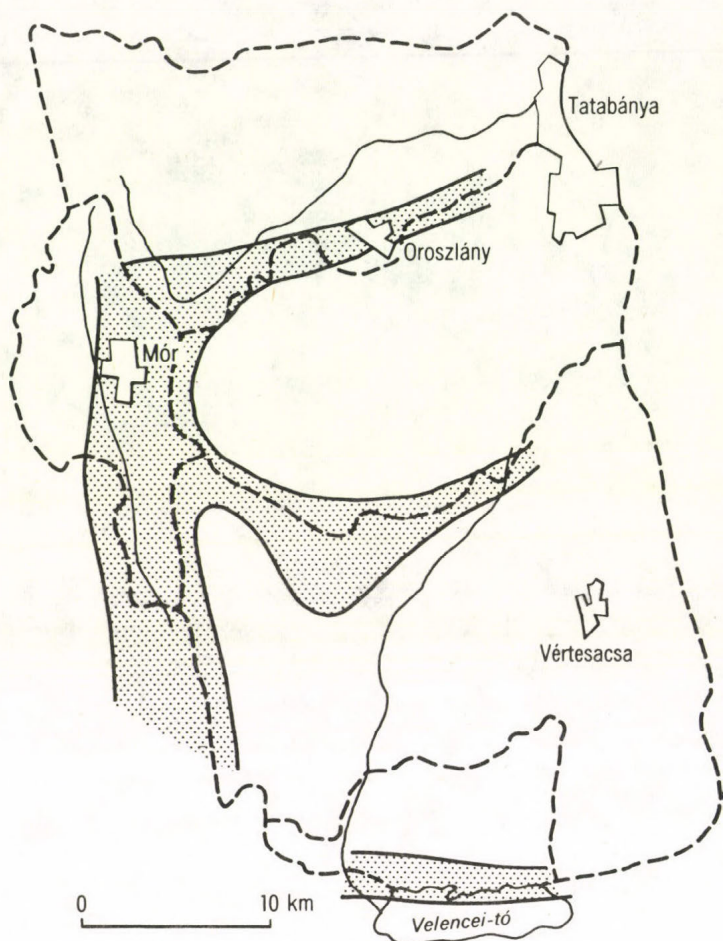


61. ábra. A mélységi vizek átlagos fajlagos vízhozama (l/p/m) a Vértesszőlős—Velencei-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

langyosvízű forrásokhoz soroljuk, amelyeket a tájon B. GÜLLÖ (1982) foglalt össze.

A nagyobb források valamikor a Móri-árok törésvonalában fakadtak. Ezeket először KITAIBEL P. és TOMCSÁNYI Á. (1814) térképezte fel 1810 elején, amikor a földrengés sújtotta területeket bejárták.

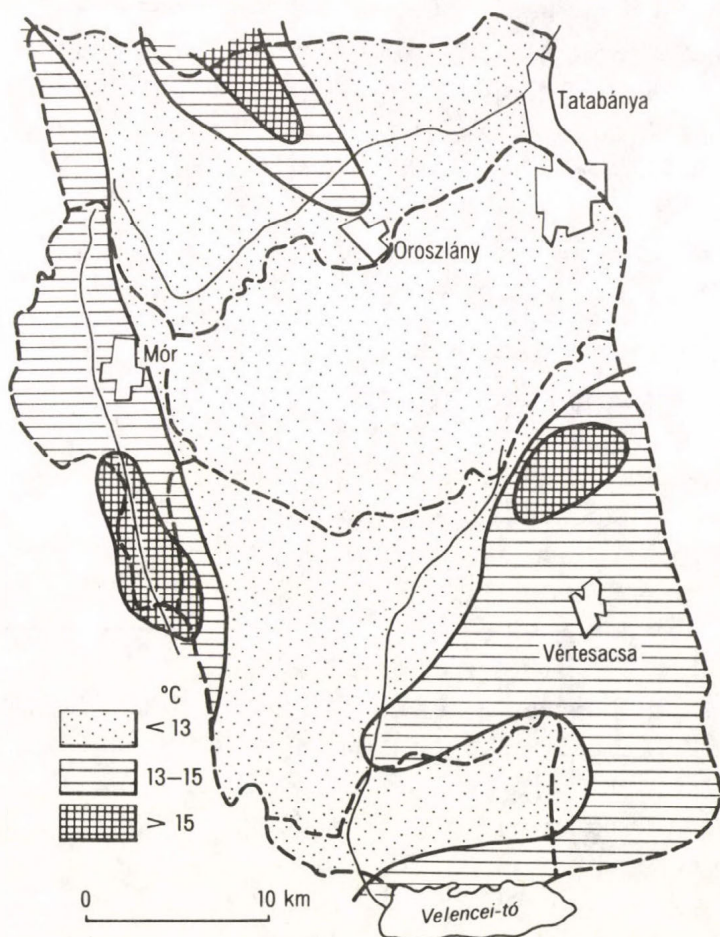
A Bodajki-források (a tóforrások) az 50-es években még 72 l/s vizet adtak, aminek hőfoka 14–19 °C között volt. Karsztvízüket a bauxitbányászat



62. á b r a. A mélységi vizek pozitív nyomásállapotának elterjedése a Vértes—Velencei-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

apasztotta el 1969-ben. A Nádas-tavi források valamivel melegebbek. Hozamuk az 1950-es években 100,3 l/s volt; 1970 körül elapadtak.

A Guttamási-Kincsesbánya környéki Meluzina- és Mezei-források 18,8—21,2 °C közötti átlagos hőmérsékletűek voltak. Hozamuk 1,8—3,3 l/s között ingadozott, ami arra utal, hogy a karsztvízszint már természetes állapotában is jelentősen módosult. A kincsesbányai vízszint-depresszió már az ötvenes évek derekán (1957 körül) végleg elapasztotta ezeket a forrásokat.



63. á b r a. A mélységi vizek középhőmérséklete (°C) a Vértesszőlős—Velencei-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)

Az Iszkaszentgyörgy környéki két langyosvízű tóforrás a múlt század első felében átlagban 5,3 l/s hozamú és 18,8 °C hőfokú vizet adott (KITAIBEL P. 1829). A Kincsesbánya körüli vízszintsüllyesztés 1960-ban apasztotta el őket.

A Magyaralmás környéki sziklaforrások 15,5 °C vize télen sem hűlt lényegesen (SCHMIDT E.R. et al. 1962). A források hozam- és hőmérséklet-adataiból jó tájékoztatást kapunk a főkarsztvízrendszer természetes hőállapotára.

A bányászati vízszintsüllyesztés további növekedése veszélyezteti a meglévő források vizeit is. A középtáv forrásait és adatait SOMOGYI S. után a 34. táblázat foglalja össze. Ebből kitűnik, hogy a magyaralmási felszálló típusú karsztforrás a tájban a legnagyobb hozamú; 500—1000 l/p vizet ad, 149 m tszf-i magasságban fakad. A langyos források térbeli elhelyezkedése ma is a mészkarsztvizek felszínre érkezését elősegítő szerkezeti vonalakra utal. A holocén mozgásokat a Mór vidéki földrengések is igazolni látszanak.

2.6.2.3. A felszín alatti vizek kémiai jellege

A Vértes-hegység és a Vértesalja felszín alatti vizeinek vegyi összetétele általában az alaphegység jellegének megfelelően magnézium-kalcium-, vagy kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos. A Velencei-hegységre és környékére a felszín alatti vizek nagy szulfát- és klorittartalma, a kationok közül a nagy alkáli és magnézium tartalom jellemző. A szulfát a hegységben elterjedt szulfátos ércek (pirit) oxidációjából, a magnézium az adott kőzet elbomlásából, a nátrium a gránit berezitiesedett részeiből származtatható (SCHMIDT E.R. et al. 1962).

A gránit alaphegység érdekessége a nagy alkáli- és héliumtartalom mellett a György-kút radioaktív vize. A talajvizek vegyi jellege a rétegvizekéhez hasonló. Ez egyben a talajvíz származására is utal.

A kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, közepes oldott anyag tartalmú és keménységű típusok közé tartoznak a karsztvizek, az eocén összletek rétegvizei, a pleisztocén képződményekből fakadó vizek és néhol a pannóniai artézi vizek (Csákvár) is.

Alkáli-kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátosak a Móri-árok felsőoligocén rétegvizei és a kőszénbányák fedővizei.

Tisztán alkáli-hidrogénkarbonátos, felsőoligocén rétegből származik a móri bányásztelep fúrt kútjának vize.

Szennyezettségeket elsősorban a bányászattal és a mezőgazdasági kemizálással lehet szoros összefüggésbe hozni. Számszerű adatok nem állnak rendelkezésünkre, de a Tatabánya, Oroszlány, Iszkaszentgyörgy környéki bányászat során kitermelt vizeket nem lehet már közvetlenül a vezetékes hálózatba bekapcsolni, mivel a bányászati technológiák közvetlenül is szennyezik környezetük felszín alatti vizeit. Ivóvíz minőségű vizek elő-

állítása csak tisztítással lehetséges. Az ártézi kutak vizeinek minőségét elsősorban a bányászati tevékenység káros hatása, a talajvizekét pedig a mezőgazdaság túlzott kemizálása és a szennyezett ipari vizek veszélyeztetik. A szennyeződések területi rendszere a középtájon még további kutatásokat kíván.

2.6.3. Vízgazdálkodás és lehetőségei

A rendelkezésre álló készleteket és a további lehetőségeket a felszíni és felszín alatti vizek csoportjába kell sorolnunk, mert – mint az alábbiakban látjuk – társadalmi-gazdasági felhasználásuk jelentősen különbözik.

A f e l s z í n i v í z k é s z l e t e k e t elsősorban mezőgazdasági (halászati) célokra hasznosítják. A létesített tározók legközelebb az Által-ér vízgyűjtőjében találhatók (TVK 1964). 1960-ban a Vértes–Velencei-hegyvidéken létesített tározófelület 68%-a működött ebben a vízgyűjtőben. Ekkor a vízfolyás hossz-szelvényének négy pontján (Pusztavám, Bokod, Környe és Bánhida) gazdálkodtak a felszíni vízzel. Ezekben a tározókban összesen 153 ha felületen – a tervezési normák szerint számítva – hozzávetőlegesen 1,53 millió m^3 vizet tároltak. Ez 153 mm csapadéknak felel meg. A vízgyűjtőben a sokévi csapadék 7,5%-nyi részét tárolják. A legkisebb tározó Pusztavám határában terül el, mindössze 4 ha területen. A továbbiak nagysága 35–40 ha között változik.

A fővízfolyás mellékágain kizárólag a Vértesből érkezőkön található ilyen jellegű vízgazdálkodási tevékenység. Ez is csupán az Oroszlány–Kecskédi-vízfolyásra korlátozódik. A Majki-tavak összterülete mindössze 7 ha, a kecskédi tározóé pedig 5 ha. Összesen tehát 12 ha, azaz 120 ezer m^3 vizet, a sokéves csapadék 2%-át tartják vissza halgazdálkodási célra.

Az Által-ér vízgyűjtőjében tehát 170 ha-on, hozzávetőlegesen 1,7 millió m^3 -rel folyt aktív halgazdálkodás. Erre a célra tehát 170 mm csapadéknak megfelelő mennyiséget használtak fel, ami a területi átlag 27%-a.

A Császárvíz vízgyűjtőjében ennél szerényebb intenzitású volt a felszíni vízgazdálkodás. Csákvártól K-re mindössze 3 ha-on folyt ilyen tevékenység. Az egyik mellékágon, a Rovákja-patakon Lovasberénytől ÉK-re és DNy-ra két tározóban azonban összesen 35 ha-on 350 ezer m^3 vízzel, azaz a területi átlagcsapadék 6%-ával gazdálkodtak.

34. TÁBLÁZAT

A Vértes—Velencei-hegyvidék forrásai (A VITUKI, SCHMIDT E.R. és SOMOGYI S. adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)

Forrás		Tszf-i	Vízhozam
neve	helye	magasság, m	l/p
Aplitbánya-f.	Pákozd	150	2
Kanászházi-f.	Pákozd	148	5
Bella-patak-f.	Pákozd	175	3
Fluorit-bánya	Pákozd	168	2
Angelika-f.	Pákozd	236	40
Barlang-kút	Pákozd	165	6
Szilvaskert-f.	Vereb	160	40
Csöpögő-f.	Sukoró	190	25
Szőcs-kút	Sukoró	180	10
János-f.	Lovasberény	232	20
Sorhegy-f.	Sukoró	270	3
Antónia-hegy	Nadap	300	5
Bányató	Kápolnásnyék	170	
Török-kút	Székesfehérvár	135	20
Dobai-kút	Bokod		29
Orond-pusztai-f.	Csákberény		66
Gürdi-majori-f.	Csákvár	160	15
Kaszab-kút	Csákvár		12
Községi-kút-f.	Gánt	215	130
Kis-Lépa-kút	Csókakő	310	15
Nagy-Lépa-kút	Csókakő	305	30
Pénzesárok-f.	Oroszlány		61
Labanc-f.	Oroszlány		100
Bányafürdőtelepi-f.	Pusztavám		10
Vályús-kút	Pusztavám	275	10-15
Diós-p.	Pusztavám	240	10
Kereszthegyi-f.	Szár	200	16
Szépilonka-f.	Vértessomló	350	14
Legelői-f.	Vértessomló		9
Cser-kút	Császár	220	50
Kis-kút	Császár	250	15
Karszt-forrás	Magyaralmás	149	500-100

A Mór—Bodajki-vízfolyás vízgyűjtőjében csupán a Magyaralmási-víz torkolata feletti szelvényben épített 35 ha-os tározóban folyt halgazdasági tevékenység. Itt szintén 350 ezer m³-t, azaz a területi csapadékatlag 6%-át kötötték le.

A Vereb—Pázmándi-vízfolyáson két tározóban összesen 11 ha-on folyt 1960-ban vízgazdálkodási tevékenység halgazdasági céllal.

Az 1960. évi állapot szerint tehát a Vértes—Velencei-hegyvidéken összesen 250 ha területű víztározó-rendszer létezett, amely az évi csapadékoszszeg 40%-át kötötte le.

Az eddigi hidrológiai kutatások tükrében úgy tűnik, hogy reális lehetőség van a tevékenység extenzív növelésére. A korábbi években megtörtént a tározási lehetőségek geológiai, domborzati és hidrológiai feltételeinek vázlatos feltárása (VARSA E. 1976, TVK 1963). A fejlesztési lehetőségek az Által-ér vízgyűjtőjében – az eddigi tározó felületet alapul véve – csaknem kétszeres (87%) növekedést tesznek lehetővé a Bokodi 147 ha-os tározó létesítésével. A Császár-víz vízgyűjtőjében még nagyobbak a lehetőségek. A Rovákja-patakon létesíthető 105 ha területű tározó az 1960-as állapothoz viszonyított 256%-os növekedést jelentene.

A mélyszégi vizekre támaszkodó vízgazdálkodás, ill. gazdálkodási lehetőségek a társadalmi-gazdasági élet szélesebb területére terjeszkednek. A felszíni vízkészlet – mint előbb láttuk – csaknem kizárólagosan a mezőgazdaságban hasznosítható. Úgy véljük, ennek oka elsősorban fizikai-kémiai szennyezettségében keresendő; azaz minősége nagymértékben kifogásolható. A felszín alatti, pontosabban a karszt- és rétegvizek minősége viszont csaknem kifogástalan, így lakossági (kommunális) és ipari felhasználásra egyaránt alkalmasak.

A Vértess–Velencei-hegyvidéken három felszín alatti vízbázis ismert. Ezekből kettőnek készletével aktívan és intenzíven gazdálkodnak, a harmadik egyelőre csak potenciális készlet.

A Vértess–Ény-i peremén, ill. előterében a szénbányászat kapcsán alakult ki az egyik nagykapacitású karsztvízbázis. A vízszint mesterséges süllyesztése következtében keletkeznek a jelentős mennyiségek, amelyek egyik alapját képezik Tatabánya–Oroszlány térsége regionális vízellátásának (TVK 1985). Ma már a három szénmedence (Tatabánya, Oroszlány, Pusztavám) egységes regionális vízellátási rendszer. Ez a térség a Vértess–Velencei-hegyvidék összterületének 34%-át elégíti ki, ill. járul hozzá a vízigény kielégítéséhez.

A Vértess DK-i lejtővidékén, ill. előterében elterülő szénbányászat során felszínre kerülő vízkészletre települő regionális vízellátási rendszer az 1985. évi állapot szerint a középtáznak mindössze 2%-án szolgáltatja a jó minőségű vizet.

A Móri-árok DK-i részére és elővidékére terjed ki egy újabb vízbázis, amely a bauxitbányászat következtében keletkező vizet szolgáltatja a középtáj 11%-án.

Az itt termelt mennyiségek eljutnak a Velencei-hegység DK-i lejtővidékének településeire is. Az itteni regionális ivóvízszolgáltató rendszer a középtáznak mindössze 3%-ára terjeszkedik ki.

A további lehetőségek tekintetében szükséges megemlíteni, hogy a legutóbbi hidrogeológiai kutatások szerint a középtáj ÉNy-i és DK-i részén van lehetőség rétegvíz beszerzésre. Ez azt jelenti, hogy a Vértes—Velencei-hegyvidék 48%-án vannak reális adottságok. Az említett két terület nem azonos kiterjedésű, a nagyobbik a DK-i térségben fekszik, amely az egész tájra vonatkoztatott reménybeli térségnek 64%-a.

A fent említett vízbázisokból nyert mennyiségekkel az 1985. évi átlagok szerint a Vértes—Velencei-hegység 50%-án lehet biztosítani a jóminőségű vízellátást.

A települések vezetékes vízellátásában jelentős szerepet kapnak a helyben fúrt kutakból táplálkozó és a rétegvizeket megcsapoló helyi törpevízművek.

A felszín alatti vízfajta kihasználásával 1980-ig összesen 20 települést láttak el a középtájon. Ez a Vértes—Velencei-hegyvidék településeinek 59%-a.

A harmadik, az előzőkhöz képest jelentéktelen vízbázis a Móri-árok DK-i részén található talajvízkészlet. Ennek mennyiségére korábban már utaltunk. Miután ez a készlet a speciális geológiai adottságok következtében sok helyen szennyezett, ill. szennyeződés-veszélyes, elsősorban mezőgazdasági célú felhasználása jöhet számításba.

A h é v í z felhasználás is egyfajta lehetőség a Vértes—Velencei-hegyvidéken. Jelenlétére a rétegvizek hőmérsékleti adatai egyértelműen utalnak. A feltárási lehetőségek egyik területe a középtáj ÉNy-i peremvidéke, amely Nagyigmánd térségéhez csatlakozik. A másik reménybeli területként a Zámolyi-medencét tartják számon. Mindkét területen azonban csak 35—60 °C közötti víz várható. Ezek a térségek a középtáj összterületének mindössze 7%-át képviselik.

2.7. Növényzet

A Vértes—Velencei-hegyvidék és dombvidéki előterük vegetációjára – a Bakonyal szemben – a kontinentális elemek megszorodása és az igényesebb, Ny-i elterjedésű fajok fokozatos elmaradása jellemző. A kistájak változatos közetviszonyai alapján növényzetük is erősen eltér egymástól: közös sajátosságuk a xerothermofil vegetációtípusok megjelenése.

2.7.1. Vértes-hegység

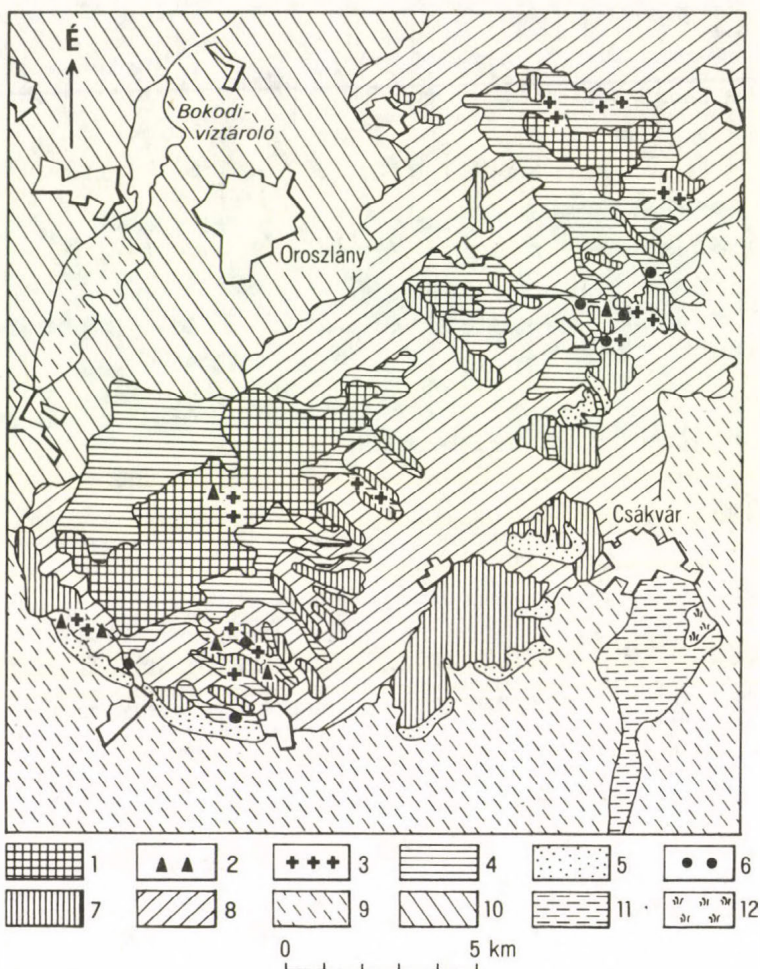
A tulajdonképpeni Vértes dolomitból és mészkőből felépített közepes magasságú sasbércecs fennsík. A csapadék átlagosan az Északi-Bakonyénak már csak 3/4 része. Nagyobbak a hőmérsékleti szélsőségek is. A hegység ÉNy-i része valamivel csapadékosabb.

Hazánkban csak a vértesszomszomszágai Fáni-völgyből ismert a kipusztuló atlanti-szubmediterrán *Asplenium fontanum*, a Vértesből és a Vértesaljáról a keleti gyertyán (*Carpinus orientalis*). A hegység bennszülött berkenye kisfajai a *Sorbus degenii*, a *S. vértessensis*, a *S. pseudovértessensis* és a *S. pseudolatifolia* stb. A Kárpátokkal és a Bakonnyal közös a vastövű imola (*Centaurea scabiosa* ssp. *tematinensis*). A ritka borsóképző lednek (*Lathyrus pisiformis*) hűvös-kontinentális erdős-sztyep elem. A több ponton előforduló *Serratula lycopifolia* a pontus-pannóniai erdős-sztyep területek faja. Itt éri el elterjedésének északi határát a sziklai üröm (*Artemisia alba* ssp. *saxatilis*). A terület flóráját emellett csak negatívumokkal – a Bakonyban még elterjedt közép-európai, szubatlanti, szubmediterrán stb. fajok fokozatos elmaradásával – lehet jellemezni (BOROS Á. 1954).

Míg a Vértes D-i, DK-i és K-i részén száraz tölgyesek (mészkedvelő karszttölgyes, cseres-tölgyes) alkotják a zonális erdőt, addig a hegység egyéb régióiban, a magasabb fekvésű plakorokon (400 m felett), a gyertyános-tölgyes a klímazonális erdőtársulás. A zonalitás-képet még változatosabbá teszik a helyenként ugyancsak plakór helyzetben kialakult bükkös állományok, amelyekről alább még szólnunk. A Vértes áttekintő potenciális vegetációtérképét a 64. ábrán mutatjuk be.

Egymagában egyetlen tényezővel (a tszf-i magassággal, még inkább egy közvetlenebb faktorról, pl. a csapadékmennyiséggel) a zonalitásbeli viszonyokat értelmezni nem tudjuk. A DK-i és K-i részek kevés csapadékmennyiségét pl. a dolomit alapkőzetén kialakult rendszertalajok fizikai tulajdonságai még csökkentik. Megfordítva: a hegyvidék Ny-i és ÉNy-i területére hulló nagyobb csapadékmennyiséget a nagyobb platók barna erdőtalajai, esetleg összemosott degradált rendszertalajai; másutt pedig a rátelepült homoktalajok a növényzet számára még jobban felvehetővé teszik.

A klímaelemek vertikális gradációja valószínűleg nem nagyon számottevő, vagy legalábbis a vegetáció magassági öveinek alakulása nem kifejezett. Ennél jóval nagyobb a szerepe a klímaelemek horizontális eloszlásának (hasonlóság a Bakonyhoz). A Vértesben – határhelyzetű zónákról lévén szó – még a



64. á b r a. A Vértesszegi-hegység potenciális vegetációtérképe; 1:100 000 eredeti (Szerk.: ISÉPY I.)

1 = elegyes bükkös; 2 = szurdokerdő; 3 = hársas törmelékerdő; 4 = gyertyános-tölgyes; 5 = karsztbokorerdő; 6 = elegyes karszterdő; 7 = molyhos cseres-tölgyes; 8 = cseres-tölgyes; 9 = lösz-tölgyes; 10 = gyöngyvirágos tölgyes; 11 = nyúlfarkfüves síkláp; 12 = kiszáradó láprét

szokásosnál is nagyobb a mikroklíma befolyása és szerepe egyes társulások megjelenésében.

A helyenként szépnövekedésű bükkösök térbeli elhelyezkedése különféle lehet. A hegység K-i felében – nagyjából a Csákvár—Oroszlány közötti úttól

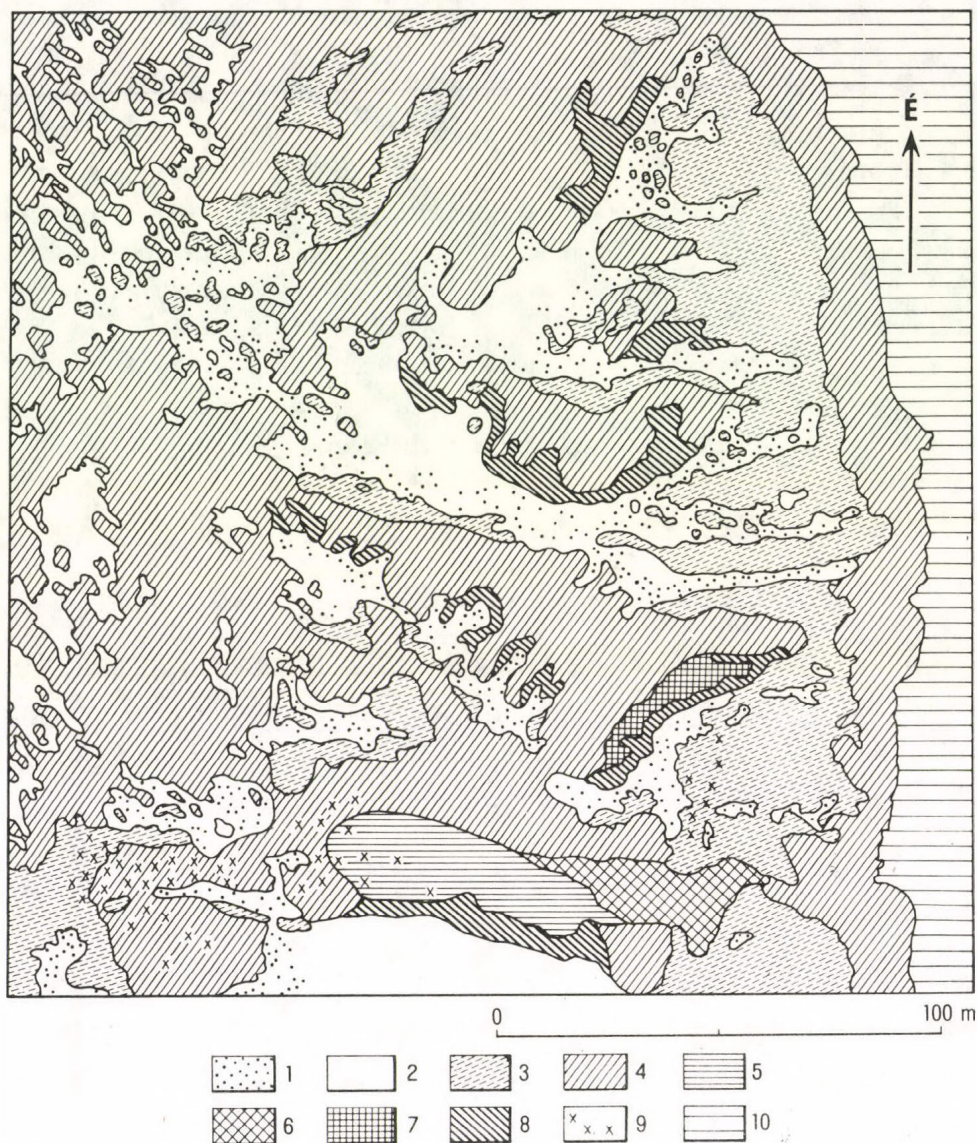
K-re - a bükkösök csak extrazonálisak, az ÉNy-i és ÉK-i lejtőkön fejlődnek ki (ISÉPY I. 1970). A Vértess DNY-i felében 400—480 m magasságban (pl. Pátrácostető, Nagy-Tisztás) jelenlétük helyenként zonális jelenséggé válhat (SZŐCS Z. 1971). Mindemellett lehetséges, hogy ezen állományok létrejöttében edafikus okok is közrejátszanak: így pl. szerepet játszhat a hegytetőkre is felhúzóó homokborítás. Feltűnő jelenség az is, hogy Pusztavám környékén a hegyláb felszínen még 220—250 m tszf-i magasságban is díszlenek szép bükkösök. Ezek jelenlétét a homokon kívül mezoklimatikus hatással is magyarázhatjuk (SZŐCS Z. 1971).

A zonális erdőtársulás megállapítását az évszázados erdőművelési tevékenység is megnehezíti. Ezért elképzelhető, hogy a helyenként elegyetlen bükkállományok, az egykori gyertyános-tölgyesek mesterséges átalakítása révén keletkeztek, akárcsak a cseresek. Emellett szól az a körülmény is, hogy napjainkban egyes bükkösök természetes úton alig újulnak. Másutt meg egykori bükkösök alakulnak át gyertyánossá.

A vértessi bükkösben és bükkkelelgyes gyertyános-tölgyesben elterjedt a bérboroszlán (*Daphne laureola*) és a medvehagyma (*Allium ursinum*). Egy ponton ismerjük a ciklámént (*Cyclamen europaeum*) is. A gyertyános-tölgyesekben a kisvirágú hunyor (*Helleborus dumetorum*) és a magyar varfű (*Knautia drymeia*) él. A sokféle fellelhető cser állományban az erőteljes gyertyán újulat erdőművelési beavatkozásra (a gyertyános elcseresítésére) utal. Acidofil erdőtársulások gyakorlatilag hiányoznak. Ritka és fajokban erősen elszegényedett a szurdokerdő (*Phyllitidi-Aceretum*) is, viszont valamivel gyakoribb a törmelékföld-erdő (ISÉPY I. 1968).

Talán legváltozatosabban a Vértess területén fejlődött ki a dolomitvegetáció. Különösen Csákvár dolomithegyei szépek. Az alacsonyabb sasbércecs fennsíkokon és dolomitgerinceken háborítatlan sziklagyepek, sziklafüves lejtősztyeprétek és sziklacserjések (*Cotoneastereto-Amelanchieretum*) tenyésznek, a lejtők aljában és a sekélyebb lejtőkön pedig letörpülő, idős bokorerdők váltják egymást. Az utóbbiak a keleti gyertyánnal együtt teljesen az illir mannakőrös-molyhostölgy erdők képét idézik fel. Mélyebb talajú zonális erdő itt nem is igen tud kifejlődni; a forró, száraz mezoklíma miatt legfeljebb a mészkedvelő karsztölgyesig (*Orno-Quercetum*) halad a szukcesszió (65. ábra).

Az É-i oldalak dolomitvegetációja is gazdag. A Fáni-völgy területén sűrűsödnek a hegység jégkori reliktumai: a medvefülsz kankalin (*Primula auricula* ssp. *hungarica*), a tarka nádtippa (*Calamagrostis varia*), a szürke bo-



65. á b r a. Légifénykép alapján készített vegetációtérkép a Vértesből: Csákvár, Kerek-hegy (Szerk.: JAKUCS P. 1972)

1 = nyílt dolomit sziklagyep; 2 = másodlagos dolomit sziklagyepek; 3 = karsztbokorerdő; 4 = mészkedvelő tölgyes; 5 = gyertyános-tölgyes; 6 = hár-
sas törmeléklető-erdő; 7 = elegyes karszterdő; 8 = zárt dolomit szikla-
gyep; 9 = keleti gyertyán; 10 = szőlők, gyümölcsösök

gáncs (*Carduus glaucus*), a zárt dolomit sziklagyep és az elegyes karszterdők (ZÓLYOMI B. 1950).

A Keleti-Vértes egy jellemző részének vegetációtérképét a 66. ábrán, az erdőtársulások fajösszetételét és termőhely szerinti grafikus jellemzését pedig a 67. ábrán mutatjuk be.

A hegység ÉNy-i oldalán folyó patakok és vízerek mentét égerligetek kísérik. Bennük ritka faj a mocsári zörgőfű (*Crepis paludosa*) és az osztrák pajzsika (*Dryopteris austriaca*). A hegység lábánál több helyen a láprétek különböző társulásai (*Caricetum davallianae*, *Juncetum subnodulosi*, *Seslerietum uliginosae*, *Molinietum caricetosum fuscae*) fejlődnek ki.

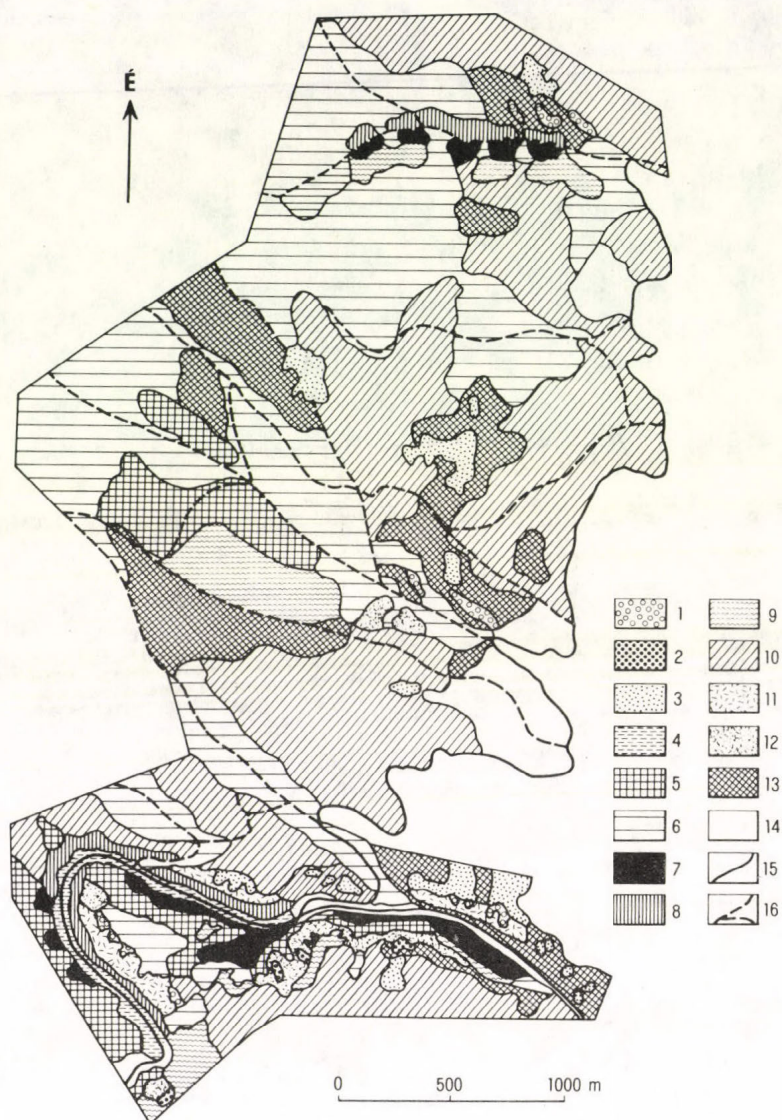
A Vértes Ny-i oldalán a kisalföldi homokpuszta-vegetáció a hegyvidék erdővel fedett részeire is több ponton mélyen behatol.

A Kisalföld felé átmenetet képező Bársonyos ma már túlnyomórészt másodlagos vegetációt hordozó kultúrtáj. Természetes vegetációt az Által-ér völgyében a vízfolyások, a források és a tavak környéke őrzött meg; így pl. Tatatóváros hévízei. A lassan folyó patakok hínárvegetációja mellett a mocsári növényzet is fejlett. Említésreméltó fajok: a vízitorma (*Nasturtium officinale*), a kislevelű veronika (*Veronica scardica*), a nagy aggófű (*Senecio umbrosus*), a kisrence (*Utricularia minor*), valamint a délvidéki hosszú palka (*Chlorocyperus longus*). Az üde lápréteken nő a hegyi osztrák tárnic (*Gentiana austriaca*), a mezei gólyaorr (*Geranium pratense*) és az illatos hagyma (*Allium suaveolens*).

Környe és Bokod környékén a Vértesből lefolyó patakok felduzzasztott vízének mésztufa vegetációja érdekes: a mesterséges tavakban a fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*) és az alámerült hínárt képező *Hippuris vulgaris* is megjelenik.

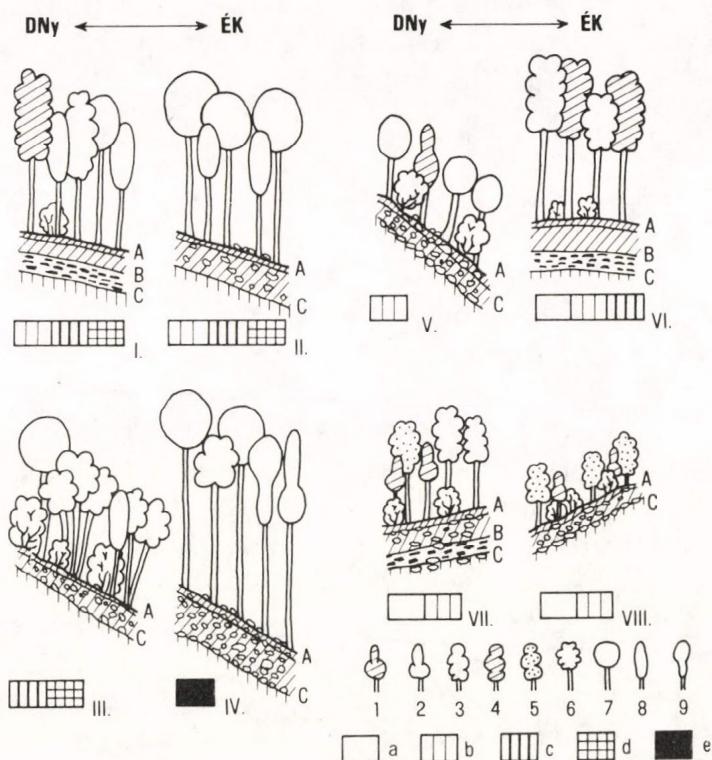
A Mezőföldre terjedő löszborította kistájakon (Vértesalja, Fehérvári-hegylábfelszín, Lovasberényi-löszöshát, Pázmánd—Verebi-dombvidék) már érvényre jut az alföldi klímahatás. Itt a természetes növényzet csak kicsiny területekre korlátozódva maradt fenn. Szűbmediterrán fajokban gazdag kialakulásban, sok macskaherével (*Phlomis tuberosa*) Alcsut felett (alcsuti Csaplári-erdő) foltszerűen eredeti állapotú zonális erdők (*Aceri tatarico-Quercetum ornetosum*) is tanulmányozhatók.

Az exponáltabb dombhátakon megjelenik a cserszömörce, s ugyanakkor rátelepült löszön erdős-sztyep cserjések (törpemandula: *Prunus tenella*, csepleszmegegy: *Pr. fruticosa*, sugaras zsoltina: *Serratula radiata*, kis téli-zöld: *Vinca minor*) is előfordulnak.



66. á b r a. A Vértesszőlő K-i részének vegetációtérképe (Szerk.: ISÁK I. 1970)

1 = nyílt dolomit sziklagyep; 2 = zárt dolomit sziklagyep; 3 = pusztafüves lejtősztyeprét és irtás; 4 = franciaperje rét; 5 = mészkedvelő bükkös; 6 = gyertyános-tölgyes; 7 = szurdokerdő; 8 = őzsalátás szurdokerdő; 9 = hársas törmelékfűtő-erdő; 10 = cseres-tölgyes; 11 = karsztbokorerdő; 12 = elegyes karszterdő; 13 = mészkedvelő tölgyes; 14 = kultúrterület; 15 = út; 16 = földút



67. ábr. Vértesi erdőtársulások fajösszetétele és termőhelye közötti kapcsolatok (Szerk.: ISÁPY I.)

I = gyertyános-tölgyes; II = mészkedvelő bükkös; III = hársas törmeléklet-tő-erdő; IV = szurdokerdő; V = elegyes karszterdő; VI = cseres-tölgyes; VII = mészkedvelő tölgyes; VIII = karsztbokorerdő; 1 = virágos kőris; 2 = riagas kőris; 3 = kocsánytalan tölgy; 4 = csertölgy; 5 = molyhos tölgy; 6 = nagylevelű hárs; 7 = bükk; 8 = gyertyán; 9 = hegyi juhar. Vízháztartási fokozatok: a = igen száraz; b = száraz; c = félszáraz; d = friss; e = félnedves

A löszsátyer-rét (*Salvio-Festucetum rupicolae*) is fajgazdag. A Csaplári-erdő a *Carpinus orientalis* mintegy 600 egyedből álló maradvány-állományának ad helyet. Peremi helyzetben löszön Gyuró községnél is megmaradt a törperandulás (*Prunetum tenellae*), a bugás macskamentával (*Nepeta pannonica*) és a löszsátyer-rét (ZÓLYOMI B. 1959). A Vérti-erdő tölgyese is az alsóti-lovasberényi erdőhöz csatlakozik. Erodálódott szármata és torton rőszkövön itt már középhegységi társulások – bokorerdő vagy sziklafüves lejtősátyerprét (*Chrysopogono-Caricetum humilis*) – alakulnak ki.

Egyébként a löszvegetáció erősen tagolt, mezőgazdasági kultúra számára nem hasznosítható domborzaton, a Vértessalja és a Vértessérv érintkezésénél is megtalálható több helyen.

2.7.2. Velencei-hegység

A kistáj vegetációja meglehetősen elkülönül a Dunántúli-középhegység többi tagjaitól. A száraz, meleg szubkontinentális éghajlatú tölgyes zónához tartozik, amelynek a Mezőföld felé is mutatkoznak átmeneti jellegű vonásai. Ugyanakkor a vegetációban még érződik a csapadékeloszlásban megnyilvánuló szubmediterrán jelleg is. A gránithátakon az alföldi elemek közül a vajszi-cickafark (*Achillea ochroleuca*), a homoki kocsord (*Peucedanum arenarium*), a sziki varjúháj (*Sedum rubrum*) és alföldi lóhere (*Trifolium*) fajok jelentkezik. Ugyanakkor elterjedtek a szubmediterrán fajok (borzas szulák: *Convolvulus cantabricus*, bajuszos kásafű: *Oryzopsis virescens*, özsaláta: *Smyrnum perfoliatum*) is. Tömeges az alpin-balkáni kisvirágú hunyor (*Helleborus dumetorum*). A Meleg-hegy magyar tölgy (*Quercus farnetto*) állománya viszont nem tekinthető őshonosnak. Csala közeléből törpekáka (*Cypero-Juncetum*) társulásban a D-i származású *Chlorocyperus glaber* egyedüli hazai előfordulását ismerjük. Növényföldrajzilag jelentős még egyes pontus-szubmediterrán flóraelemek jelenléte.

A Velencei-hegység hegyláb felszínén, a pannóniai üledékeken és löszön zonális a tatárjuharos löszpusztai tölgyes (*Aceri tatarico-Quercetum ornatosum*). A száraz-meleg kontinentális erdő-sztyepek tölgyes társulása ez, amely Alföldünk Ny-i peremén szubmediterrán fajokban gazdag kialakulási formát mutat. Szép állományai vannak a Lovasberényi-erdőben. A lombkoronaszint alkotásában mind a négy tölgyfaj résztvesz, közöttük a cser feltűnően magas arányban. A társulás jellemzője a tatárjuhar helyenként fatermetű megjelenése. A szubmediterrán jelleget a virágoskőris képviseli. A jól fejlett cserjeszint alatt a koratavaszi aszpektus is gazdag a gypeszintben, benne tavaszi csillagvirág (*Scilla spetana*), bogláros szellőrózsa (*Anemone ranunculoides*), keltike (*Corydalis solida*) és kisvirágú hunyor (*Helleborus dumetorum*). Sík helyzetben típusalkotó a bajuszos kásafű (*Oryzopsis virescens*), szárazabb domboldalon a tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*). A humuszban gazdag talajon nitrofil elemek jelentkezik. A felsorolt fajok mellett kontinentális areájú fajok (macskahere: *Phlomis tuberosa*,

szennyes infú: *Ajuga laxmannii*, magyar zergevirág: *Doronicum hungaricum*, tarka nőszirm: *Iris variegata*, bársonyos tüdőfű: *Pulmonaria mollissima*) jelzik az erdőssztyep-erdő jellegét. Az említett szubmediterrán színezetet ugyanakkor a *Lychnis coronaria*, a *Smyrnum perfoliatum*, a *Sorbus domestica*, a *Colutea arborescens* és a *Cotinus coggygria* képviseli. Jellemző a sztyep-vegetáció helyenkénti mozaikszerű behatolása az erdőkiritkulásokba (FEKETE G. 1955, FEKETE G. ap. ZÓLYOMI B. 1957).

A csupasz grániton és annak málladékán kialakult váztalajon a növényzet szukcessziónelete gyorsabb rint a mészkövön. A gránit sztyeprétje (*Diplachno-Festucetum rupicolae*) szépen kialakult és fajgazdag. Benne jelentős a borzas levelű árványlányhaj (*Stipa dasphylla*), a vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*), az érdes csüdfű (*Astragalus asper*), a vajfű (*Orobanche al-satica*), Nadap mellett pedig az ősz füzértekerics (*Spiranthes spiralis*).

A Velencei-hegység telérközeteinek a talaja savanyúbb kémhatású, mint a gránité. Ezek É-ias lejtőin – letörpülő lombkoronaszinttel, helyenként kevés molyhostölgygel, a gyeppen száraztölgyes fajokkal – a száraz rekettyés tölgyes (*Genisto-Quercetum*) acidofil szubkontinentális társulása alakul ki. Benne gyengén acidofil szárazságtűrő fajok (édesgyökerű páfrány: *Polypodium vulgare*, enyvecske: *Viscaria vulgaris*, kékcseresznye: *Jasione montana*, hölgymál: *Hieracium*) fordulnak elő. Extrém száraz termőhelyeken zúzmós, *Cladonia*-facies alakul ki (*Cl. mitis*, *unicalis*, *rangiformis*, *coniocrea*). Helyenként a szilikát sziklagyep fajtái is behatolnak az erdőbe (FEKETE G. 1955).

A Velencei-hegység ÉK-i lábánál, Lovasberény közelében áttelepített pannóniai homokon a meszes nyílt homokpusztagyep (*Festucetum vaginatae*) és a homokpusztaréti (*Astragalo-Festucetum rupicolae*) is kifejlődött.

2.7.3. Erdősültség: az erdőtársulások területarányai, a természetes erdők átalakulása

A Vértes–Velencei-hegyvidék középtáját hajdan csaknem teljesen erdő borította, csupán a szélesebb ártereken és a Zámolyi-medencében voltak nedves rétek. Hasonlóképpen ősi a dolomitgerincek erdőtlensége is! A Vértes erdő-sültsége ma is eléggé jelentős, megközelíti az 50%-ot. A Vértesalja hegy-lábfelszínének több mint egyharmadát foglalja el az erdő. A Bársonyoson (a Vérteskéthely és Bokod közötti nagyobb erdőfoltot kivéve) kevés az erdő. A

Móri-árok és az Által-ér völgye lényegében erdőtlen, csupán néhány véderdőt tartanak, főként a települések környékén.

A Vértess és a Vértessalja erdőféleségeinek százalékos arányáról az alábbi összeállítás tájékoztat (DANSZKY I. 1963):

bükkös, elegyetlen	5,7%
bükkös, elegyes (gyertyán- és tölgyelegyes)	8,7
sekélytalajú sziklaerdők	2,5
gyertyános-tölgyes	21,0
tölgyesek (cseres-tölgyes, mészkevelő-tölgyes)	51,2
karsztbokorerdő	4,2
s z á r m a z é k- é s k u l t ú r e r d ő k	
erdeifenyves	1,2
feketefenyves	2,3
nyáras	1,2
akácus	2,0

A több helyen előforduló elegyetlen gyertyánosok az egykori nagy vadlét-szám káros hatásával és az értékesebb fafajok rossz felújulásával nyagaráz-hatók. Helyenként kiterjedtek a kopárok (köves és sziklás kopár). A dolomi-ton kopárfásításra kizárólag feketefenyőt használtak, ezek ma számos helyen ligetes, kiritkuló állományokat alkotnak. Itt-ott (pl. Vényszer) lucost is telepítettek. A fenyőket a hegylábi rontott akácusok átalakítására is fel-használják. E kultúrerdők (akácusok, cseresek, kis kiterjedésben tölgyesek) főleg a hegység peremén felhagyott, mezőgazdasági művelésre már alkalmat-lanná vált területeken létesültek. Az utóbbi időben az áramvezetékek és kö-télpályák nyiladéakai, valamint a felszíni bányászat miatti tarvágások egyre jobban zsugorítják az erdőterületet.

Változik a kép, ha a Velencei-hegység erdőféleségeinek területi arányait szemléljük (DANSZKY I. 1963):

középhegységi zárt tölgyesek	57,3%
alföldi erdőssztyep-tölgyes	11,7
s z á r m a z é k- é s k u l t ú r e r d ő k	
lomberdők (cseres-tölgyes)	15,8
feketefenyves	1,0
akácus	14,2

Látható a bükkösök hiánya (abszolút távollét!). Noha a gyertyánosok nem hiányoznak, területileg nem mutathatók ki. A fenyőültetvények aránya alacsony, ennek a túlzott vadtartás az oka. A kiültetett fenyőcsemeték, fák rendre károsodtak és megsemmisültek. Egyébként is a meleg-száraz klímában az erdőtársulások többségében a fafajok természetes úton gyengén újulnak, ezért a terület erdőinek vadeltartó képessége gyenge. A legeltetés káros hatását hordozzák az alacsony produkciójú cseresek. Az akácok térfoglalása a kívánatosnál jóval nagyobb. A fatermelést szolgáló terület 14%-a rontott erdő (mezei juharosok, akácok stb.): termőképességükben leromlott állományok, amelyekben a fahozam, a biológiai állapot és az állományszerkezet az elérhető optimálishoz képest lényegesen gyengébb. A terület erdő-súltsága kb. 26%-os.

A fontosabb erdőtársulások fatömeghozamát SZODFRIDT I. szíves közreműködése alapján az alábbiakban közöljük (m^3/ha):

V é r t e s, V é r t e s a l j a

karsztbokorerdő	feketefenyő	220—350
mészkedvelő tölgyes	cser	170—270
mészkedvelő tölgyes	erdeifenyő	170—300
mészkedvelő tölgyes	feketefenyő	380—580
cseres-tölgyes	kocsánytalan tölgy	200—400
cseres-tölgyes	cser	270—500
cseres-tölgyes	erdeifenyő	300—680
gyertyános-tölgyes	kocsánytalan tölgy	200—660
gyertyános-tölgyes	erdeifenyő	300—680
bükkös	bükk	270—420

V e l e n c e i - h e g y s é g

rekettyés tölgyes	erdeifenyő	170—300
tatárjuharos tölgyes	kocsánytalan tölgy	200—400
tatárjuharos tölgyes	cser	170—270
tatárjuharos tölgyes	erdeifenyő	170—300
tatárjuharos tölgyes	akác	80—170

2.8. Talajok

A heterogén felépítésű és domborzatú középtáj három kistájcsoportból tevődik össze.

A Vértess a legtagoltabb: szűk völgytalpak jellemzik. D-en a hegységelőtér enyhe lejtésű sík. Kistájai a Vértess-fennsík, a Vértess peremvidéke és a Gánti-völgy.

A Vértessaljai-dombság Ny-ról és É-ről keretezi a Vértess. Kistájai a Bársonyos, az Által-ér völgye és a Móri-árok. A két árkon közlekedési útvonalak húzódnak keresztül, a Bársonyos a Kisalföld felé átmenetet képező, laza üledékű, hullámos felszínű dombság.

A Velencei-hegység középtájat jórészt mezőgazdaságilag hasznosított, kismértékben tagolt dombságok, hegységperemi síkok és medencefelszínek jellemzik. Kistájai a Velencei-hegység, a Lovasberényi- és a Sörédi-hát, valamint a Zámolyi-medence (PÉCSI M. 1988, 15. old.).

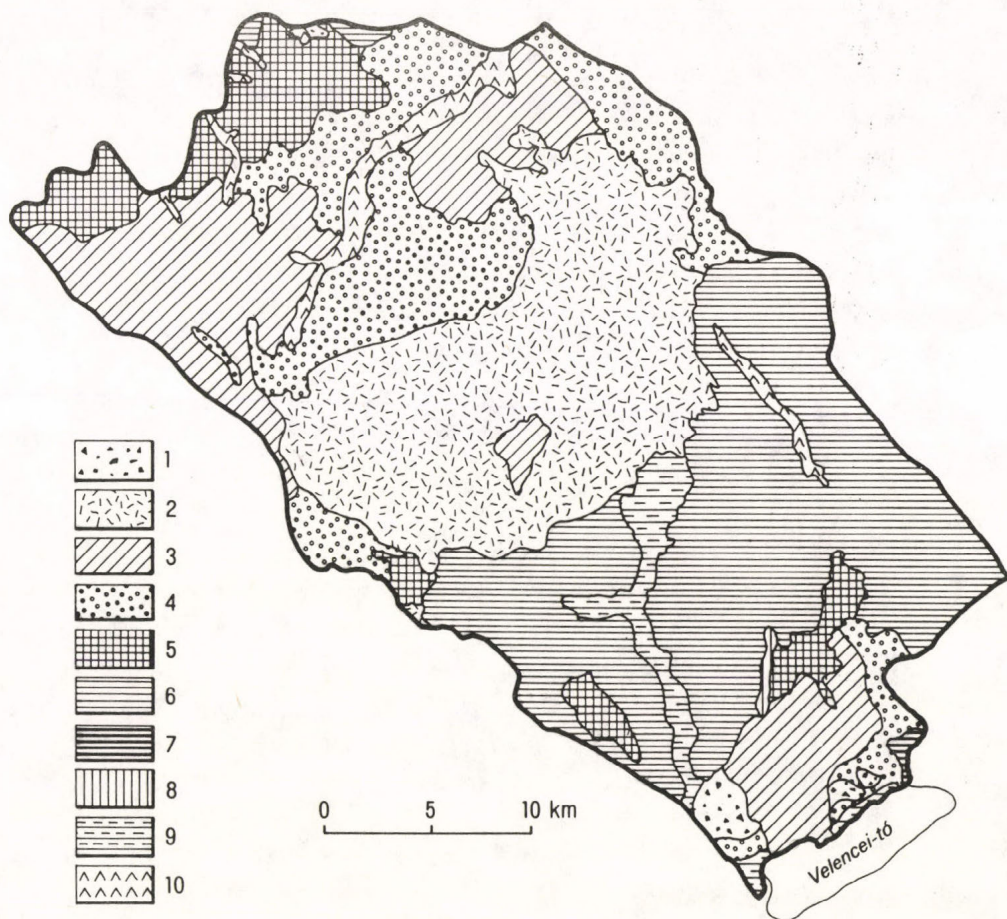
2.8.1. Vértess

A Vértess kistájainak talajtakarójára a mészkövön képződött rendzinák, a löszös vagy egyéb periglaciális üledékeken kialakult erdőtalajok a jellemzők. Mezőgazdasági potenciáljuk a szántóföldi művelést tekintve úgyszólván jelentéktelen.

A V é r t e s f e n n s í k j á t 97%-ban rendzinák fedik, amelyeknek mintegy 95%-a erdővel borított. A kistáj D-i peremén löszön barnaföldek alakultak ki, de részarányuk csupán 3%. Mintegy 50%-ban szőlőként művelik ezeket a talajokat (68. á b r a).

A V é r t e s p e r e m v i d é k é n a talajtakaró változatosnak tekinthető, de területi kiterjedését tekintve csupán három talajtípus jelentős. A rendzinák területi részaránya 44%, a löszös alapkőzetten képződött agyagbemosódásos barna erdőtalajok 14%-os, a részben egyéb jégkori üledékeken kialakult barnaföldek 32%-os területi részarányal szerepelnek.

A löszön képződött erdőtalajok mechanikai összetétele vályog. Vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, termékenységi besorolásuk a termőréteg vastagságtól és a szervesanyag tartalomtól függően az V. és a VI. talajnitűségi kategória. Lejtőviszonyaik miatt főként erdővel borítottak - az agyagbemosódásos barna erdőtalajok 55%-ban, a barnaföldek pedig 70%-ban.



68. á b r a. A Vértesszentmiklós-Velencei-hegyvidék genetikai talajtérképe (Készült a MFM OFTH Agrotopográfiai térképe alapján)

1 = köves és földes kopások; 2 = rendzina talajok; 3 = agyagbernosódásos barna erdőtalajok; 4 = barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok); 5 = csernozjom-barna erdőtalajok; 6 = mészlepedékes csernozjomok; 7 = alföldi mészlepedékes csernozjomok; 8 = szolonyeces réti talajok; 9 = réti talajok; 10 = réti öntéstalajok

Ezek a talajtípusokon a szántók megoszlása 30% és 15%, a szőlőké pedig 15% és 5%.

A jégkori üledékek erdőtalajai elsősorban homok mechanikai összetételűek, vízgazdálkodásuk a kis víztartó- és vízraktározó képesség miatt kedvezőtlen, termékenységi besorolásuk a VII. talajminőségi kategória. Az alacsonyabb térszínű löszös üledékeinek talajai a csernozjom-barna erdőtalajok és a mészlepedékes csernozjomok. Ezek a kedvező termékenységű talajok azonban csupán kis területi részarányban fordulnak elő (2% és 6%). A domb- és peremvidéki jelleg miatt a csernozjomok jelentős része is legelő ill. szőlő (40% és 10%). Az erodált vagy állandó erózióknak kitett felszínek földes és köves kopárjainak területi részaránya nem számottevő (< 1%).

A G á n t i - m e d e n c é t két talajtípus uralja. A medencét övező mészkőfelszínű rendzina talajai a kistáj talajtakarójának 75%-át képviselik. Teljes egészében erdővel borítottak. Termőrétegük sekély, termékenységet szélsőséges hő- és vízgazdálkodási tulajdonságaik határolják be. A IX. - igen gyenge - talajminőségi osztályba sorolhatók.

A medencefelszín löszös üledékein vályog mechanikai összetételű, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal jellemezhető - az említett rendzina övezetben mintegy szigeteket képező - agyagbemosódásos barna erdőtalajok alakultak ki. Területi részarányuk 25%. Túlnyomóan (60%) legelőként, részben (40%) szántóként hasznosulnak. A VII. talajminőségi osztályba tartoznak.

2.8.2. Vértesalji-dombság

A Vértesalji-dombság talajtakarójának összetétele, lejtőn való elhelyezkedése kiterjedt mezőgazdasági hasznosítást tesz lehetővé. Az erdőtalajok mellett, területi kiterjedésüket és minőségüket tekintve a réti talajok is jelentős szerephez jutnak.

A M ó r i - á r o k kistáj É-i harmadának magasabb térszínein, főként löszös alapkőzetben, kisebb részben - Mór környékén - egyéb pleisztocén üledékeken agyagbemosódásos barna erdőtalajok találhatók. A löszös alapkőzetben képződött változatok mechanikai összetétele vályog. Vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, termékenységi besorolásuk a VI. talajminőségi kategória. Szinte teljes egészében szántóterületek. A homok mechanikai összetételű, ebből következően kis víztartó és vízraktározó képességű, vagyis kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságokkal jellemezhető, a VIII. talajminő-

ségi kategóriába sorolt változatok főleg legelő és szőlő területek. Az összesen 36% területi részarányú agyagbemosódásos barna erdőtalajok erdősültsége csupán 5%.

Bodajktól D-re az agyagbemosódásos barna erdőtalajokat a lösszel fedett magasabb térszíneken barnaföldek váltják fel. Területi részarányuk 15%. Termékenyséjük kedvező, az V. talajminőségi kategóriába tartoznak. Területük közel fele szántó; település és víztározó 35%-ukat foglalja el. Erdősültségük 10%-os, a szőlők részaránya 5%.

Sárkeresztes környékén a tájba nyúló mészlepedékes csernozjomok területi kiterjedése nem jelentős (2%).

A kistájat legnagyobb részben löszös alapkőzeten kialakult réti talajok borítják (44%). Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek. Termékenyséjüket a felszín közeli talajvíz korlátozza. Besorolásuk az V.-VII. talajminőségi kategória. A szántókon kívül jelentős területükön a rétek részaránya (35%), erdősültségük pedig mintegy 10%-os. Ahol a réti talajképződési folyamatokat erőteljes szervesanyag-felhalmozódás kíséri, lápos-réti talajok képződtek. Területi kiterjedésük azonban nem jelentős (3%). Termékenységi besorolásuk a VII. termékenységi kategória. Mintegy 50%-ban rétekekkel borítottak, a többi szántóterület.

Az Által-ér-völgy területének 42%-án homok mechanikai összetételű és löszös alapkőzeten kialakult, vályog fizikai féleségű agyagbemosódásos barna erdőtalajok találhatók. Vízgazdálkodási tulajdonságaik a fizikai féleségtől függően változnak. Termékenységi besorolásuk a homok mechanikai összetételű változatok esetében a VIII., míg a löszös változatok esetében a VI. talajminőségi kategória. Erdősültségük csupán 5%, főként szántók (60%), de jelentős a szőlők részaránya is (10%).

Az Által-értől K-re a barnaföldek homok mechanikai összetételűek, míg attól Ny-ra löszön alakultak ki és homokos vályogok. Termékenységi besorolásuk az V. vagy a VII. talajminőségi kategória. Erdősültségük 15%, a szántók részaránya 45%, de jelentős a legelők (10%) és Oroszlány környékén a települések részaránya is (30%). A földes és köves kopárok területi kiterjedése nem számottevő (< 1%).

Az Által-ér-völgy vályog mechanikai összetételű öntés-réti talajai a kistáj területének 14%-át teszik ki. Felszíntől karbonátosak, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek. Besorolásuk a VI. termékenységi kategória. Zömmel (80%-ban) szabad vízfelszínnel és rétekekkel borítottak, a szántók pedig mintegy 20%-ukat teszik ki.

Mezőgazdasági potenciálját tekintve legjelentősebb kistáj, a B á r s o n y o s talajainak 45%-át mintegy 3/4 részben löszön, valamint egyéb periglaciális üledéken kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajok alkotják. A löszön képződött változatok homokos-vályog mechanikai összetételű, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal jellemzett, a VI. talajminőségi kategóriába sorolt talajok. Az egyéb periglaciális üledéken kialakult változatok homok mechanikai összetételűek, az 1% körüli szervesanyag-tartalmuk is hozzájárul, hogy termékenységi besorolásuk csupán a VIII. talajminőségi kategória. Erdősültségük mintegy 60—65%-os, a szántók részaránya kb. 25%. A fennmaradó rész közel egyenlően oszlik meg a legelők és a szőlők között.

Az alacsonyabb térszínek löszös anyagain 13%-ban barnaföldek, 33%-ban csernozjom-barna erdőtalajok találhatók. Mechanikai összetételük vályog, vagy homokos-vályog. Vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek. Termékenységi besorolásuk a szervesanyag-tartalomtól függően az V. vagy a VI. talajminőségi kategória. Elsősorban – 90 ill. 85%-ban – szántóként hasznosított talajok. A csernozjom barna erdőtalajok 5%-a erdő, a szőlők és legelők részaránya 5-5%.

Az igen kedvező (III.) termékenyséű mészlepedékes csernozjomok területi részaránya csupán 4%. A táj É-i, ÉK-i vízfolyásainak alluviumán réti öntés talajok képződtek. Mechanikai összetételük vályog, a VI. talajminőségi kategóriába sorolhatók, zömmel szántók. Gazdasági jelentőségük 4%-os területi részarányuk miatt nem jelentős.

2.8.3. Velencei-hegység

A Velencei-hegység rögeinek gránitján 49%-os területi kiterjedésben agyagbemosódásos barna erdőtalajok képződtek. Termőrétegük vályog mechanikai összetételű, 40—70 cm vastagságú málladék. A sekély termőrétegűség miatt vízgazdálkodásuk szélsőséges, termékenységük gyenge, a VIII. talajminőségi kategóriába sorolható. Mintegy 75%-ban erdővel borítottak.

Részben erodálódásukkal kialakult, részben az állandó erodálódás miatt akadályozott talajképződésű felszíneken jelentős (14%) a földes és a köves kopárok területi kiterjedése. Nagyobb összefüggő területeket Pákozdtól É-ra és kisebb kiterjedésben Sukoró környékén képviselnek.

A lösszel fedett hegylábi felszíneken vályog mechanikai összetételű, termékeny – az V. minőségi kategóriába tartozó – barnaföldek találhatók.

Területi részarányuk 28%. Szántóként 75%-ukat, szőlőként kb. 15%-ukat hasznosítják. A fennmaradó rész erdőterület.

A Lovasberényi-hát felé átmenetet képező hegyláb felszínén kis területi kiterjedésben (4%), főként szőlőterületként hasznosított (55%-ban) csernozjom barna erdőtalajok alakultak ki.

Velence fölött a tájba alföldi mészlepedékes csernozjom talajok nyúlnak be, mintegy 5%-os területi kiterjedésben. Ezek alkotják a táj legtermékenyebb – a III. talajminőségi kategóriába tartozó – talajait. Bár 95%-ban szántók, mezőgazdasági potenciáljuk kis területi kiterjedésük miatt nem jelentős.

A Velencei-hegység környéki dombságok, hegységperemi síkok és medencefelszínek jól hasznosítható mezőgazdasági övezetet alkotnak. A Lovasberényi-hát kistáj talajtakarójának 88%-át kiváló mezőgazdasági adottságú mészlepedékes csernozjom talajok teszik ki. Lössös alapkőzetben képződtek, vályog mechanikai összetételűek, vízgazdálkodásuk a kitűnően morzsás szerkezet következtében kedvező tulajdonságokkal jellemezhető. Humusztartalmuk 3–4% közötti. Termékenységi besorolásuk a III. talajminőségi kategória. Főként szántóterületek (65–70%), de rét-legelő, szőlő és gyümölcsös is előfordul rajtuk. Erdősültségük kb. 15%-os.

A kistáj ÉNy-i határán lepusztult rendzinák egy foltja található 4%-os területi részaránnyal. A Velencei-hegység É-i lejtőjéhez csatlakozva csernozjom barna erdőtalajok fordulnak elő 4%-os területi kiterjedésben. Lössön képződött, vályog mechanikai összetételű, kedvező termékenységgű (V.) talajok. Területük kb. 75%-a szántó, a lejtőviszonyok miatt azonban jelentős a szőlők részaránya is (20%). Erdősültségük csupán 5%-os.

A kistájban előforduló többi talajtípus területi kiterjedése 1%, vagy annál kisebb, vagyis gazdasági jelentőségük emiatt nem számottevő, de színesítik a talajtakaró összetételét. Típusaik a következők: barnaföldek a kistáj É-i peremén; szolonyeces réti talajok Lovasberény határában a vízjárta területeken; réti talajok Pátka környékén a víztározó körül; öntés-régi talajok a Vértesacsai-patak völgyében.

A Sörédi-hát talajtakarójának összetétele, mezőgazdasági jellemzői és hasznosíthatósága főbb vonásaiban megegyezők a Lovasberényi-hát talajadottságaival. Itt is a mészlepedékes csernozjomok alkotják a talajtakaró zömét (71%), a csernozjom barna erdőtalajok részaránya azonban 4% helyett 23%. A két, mezőgazdaságilag értékes talajtípus együttes részaránya azonban már közel azonos a két kistájban (96 ill. 94%). Mintegy 75–80%-ban

szántóként hasznosítottak. Szőlők itt csupán a csernozjom barna erdőtalajon fordulnak elő, de ott is csak 5%-os területi részaránnyal. A mészlepedékes csernozjomok kb. 15%-át kommunális létesítmények (települések) foglalják el.

A kistáj további három talajtípusának együttes területi részaránya csupán 6%. Megoszlásuk: rendzina 1%, barnaföld 2%, réti talaj 3%. Tekintettel a rendzinák igen gyenge (IX.), az erodált barnaföldek gyenge (VIII.) termékenységre, gazdasági jelentőségük nem számottevő a kistájban, bár a kedvező mezőgazdasági adottságú - VI. termékenységi kategóriába sorolt - réti talajok 95%-ban szántóként hasznosulnak.

A Z á m o l y i - m e d e n c e mezőgazdaságilag értékes talajainak zömét a másik két velencei kistájhoz hasonlóan a mészlepedékes csernozjomok alkotják. Területi részarányuk a tájban 66%. Termékenyséjük azonban nem egyöntetűen kiváló, mert különböző mértékben erodált változataik is előfordulnak, amelyek termékenységi besorolása az eredetileg igen kedvező (III.) szinthez képest jelentősen is csökkenhet (VI.) A tagolt felszínű tájban a csernozjomokon jelentős területi részarányban találhatók legelők (25%) és az erdők kiterjedése is eléri a 15%-ot. Szántóként kb. 55%-ban hasznosítottak.

A kistáj mély fekvésű, vízfolyásokkal, szabad vízfelszínekkel tarkított területein vályog mechanikai összetételű, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal jellemezhető réti talajok fordulnak elő jelentős területi kiterjedésben (23%). Termékenységi besorolásuk az V. talajminőségi kategória. Tülnyomórészt (80%-ban) rét-legelőként műveltek, szántóként pedig 20%-ban.

Csákvártól É-ra 9%-os területi részarányban 20 cm-nél gyakran sekélyebb, teljesen terméketlen rendzinák fordulnak elő, gyakorlatilag kopár mészkő-felszíneket alkotva.

A kistáj Ny-i peremén 2%-os területi kiterjedésben löszön kialakult, teljes egészében szántóként hasznosított, kedvező mezőgazdasági adottságú csernozjom barna erdőtalajok fordulnak elő.

2.9. A Vértes—Velencei-hegyvidék tájtípusainak jellemzése

A Vértes—Velencei-hegyvidék középtája a tájalkotó tényezők homogenitása alapján kilenc jellegzetes t á j t í p u s r a tagolódik. Jellemző sajátosságuk, hogy csak kisebb részük tartozik a h e g y s é g i t á j t í p u s - c s o p o r t b a, többségük a dombsági ill. a síksági tipológiai

csoportba sorolható. Utóbbiak területi kiterjedése is lényegesen nagyobb, mint a hegységi tájtípus-csoportba tartozóké.

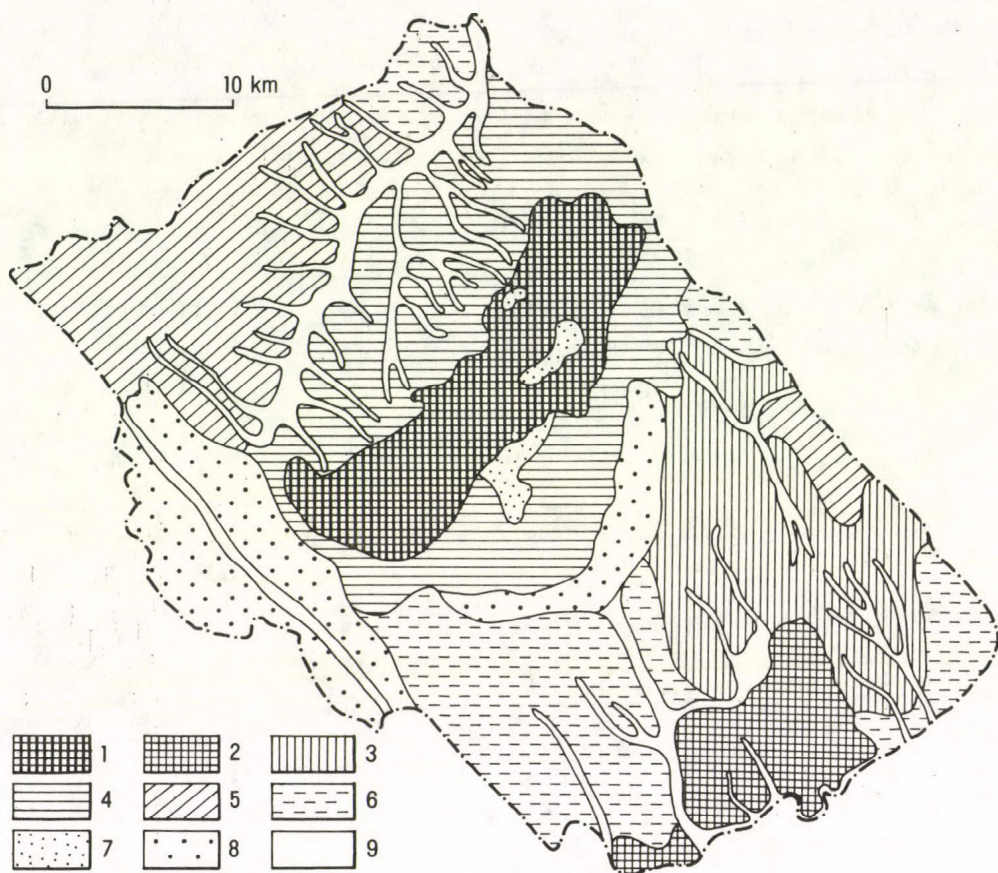
1. Szubkontinentális és mérsékelt szubatlanti hatás alatt álló, zárt erdejű, uralkodóan erdőgazdasági hasznosítású, karbonátos kőzetű, jól tagolt középhegységi tájtípus. A Vértes fennsíkja (350—480 m a tszf) és 300 m fölé emelkedő alacsonyabb hegységi felszínei tartoznak ide, amelyek rendzinával és agyagbemosódásos barna erdőtalajjal fedett sasbércekből, hegyhátakból, tanúhegyekből és pusztuló meredek karsztos lejtőkből állnak. A jól tagolt (átlagos reliefenergiája 89 m/km^2 , átlagos völgsűrűsége 4 km/km^2) erdős tájtípus a középtáj összterületének 15,5%-át (200 km^2) teszi ki (69. ábr a).

Éghajlatában főleg mérsékelt hűvös, nedves klímahatások érvényesülnek. A hőmérséklet (évi középhőmérséklete $16,0^\circ$, átlagos évi ingása $21,0$ — $21,5^\circ$) és a csapadék (650—700 mm) évi járása kiegyensúlyozottabb, mint a szomszédos tájtípusokon. Változatos kitettségű, tagolt domborzata helyi- és mikroklímákban is igen gazdag.

A kielégítő csapadék és a hűvösebb nyár következtében vízhozartási mérlégszerűen pozitív (25 — 50 mm évi vízfelesleg), s ennek megfelelően az átlagos évi lefolyási tényező (16 — 18%) is jelentős. A csapadékkal és a lefolyással szoros összefüggésben a vízfolyások fejlettség (280 km) és sűrűsége ($1,3 \text{ km/km}^2$) is számottevő, hozamuk (20 — 150 l/s) azonban mérsékelt. Mélységbeli karsztvíze bőségesebb!

A természetes növénytakaró a tájtípus egész területén a zárt erdő: erdő-sűrűsége meghaladja az 50%-ot, ami több mint 10 000 ha erdőnek felel meg. Klimazonális erdőtársulásai közül a gyertyános-tölgyesek (21%) és a bükkösök (15%) a jelentősebbek. Legjobb termőhelyeik a löszön ill. löszös üledékeken kialakult barnaföldön vannak.

2. Szubkontinentális és szubmediterrán éghajlati hatású, túlnyomóan erdőgazdasági és idegenforgalmi hasznosítású, magmás kőzetekből álló, barnaföldes-rankeres, gyengén tagolt alacsony középhegységi tájtípus. A Velenicei-hegység gyenge reliefenergiájú (átlagos reliefenergiája 64 m/km^2) kicsiny gránitbatolitja tartozik ide, amely exhumált fosszilis tönkmaradványokból, heglábfelszínekből és dómos gránithátakból áll. Felszínén a gránittérszín sajátos lepusztulásformái tanulmányozhatók. A gyengén hullámos felszíni tájtípus a középtáj összterületének mindössze 6,4%-át (83 km^2) teszi ki (69. ábr a).



69. á b r a. A Vértesszőlő—Velencei-hegység tájtípusai (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = szubkontinentális és mérsékelten szubatlanti hatás alatt álló, zárt erdőjű, uralkodóan erdőgazdasági hasznosítású, karbonátos kőzetű, jól tagolt középhegységi tájtípus; 2 = szubkontinentális és szubmediterrán éghajlati hatású, túlnyomóan erdőgazdasági és idegenforgalmi hasznosítású, magmás kőzetekből álló, barnaföldes-rankeres, gyengén tagolt alacsony középhegységi tájtípus; 3 = szubkontinentális éghajlati jellegű, mezősegi dinamikájú, hagyományosan mezőgazdasági hasznosítás alatt álló, gyengén tagolt dombsági tájtípus; 4 = mérsékelten szubkontinentális, szubmediterrán vagy szubatlanti hatás alatt álló, erdőgazdasági, mezőgazdasági és bányászati hasznosítású, barna erdőtalajú, közepesen tagolt, erősen hullámos dombsági tájtípus; 5 = szubkontinentális éghajlati hatás alatt álló, erdő- és mezősegi dinamikájú, közepesen tagolt dombsági tájtípus; 6 = szubkontinentális éghajlati jellegű, kultúrmezőségű, gyengén hullámos, löszfedte síksági tájtípus; 7 = szubkontinentális és szubatlanti ill. szubmediterrán hatás alatt álló, erdőmaradványos, túlnyomóan mezőgazdasági és bányászati hasznosítású, hegy-ségközi zárt medencék (átmeneti síksági-dombsági) tájtípusa; 8 = szubatlanti és mérsékelten szubkontinentális hatású, erdőmozaikos, nagyjából mezőgazdasági hasznosítású, hegységperemi medencék (dombsági és síksági) tájtípusa; 9 = hidromorf talajú, rét-legelő hasznosítású síksági tájtípus

Átmeneti jellegű éghajlatában mérsékelten meleg, száraz klímahtások érvényesülnek. A h ő m é r s é k l e t (átlagos évi ingadozása $22,9-23,5^{\circ}$, évi középhőmérséklete $>10^{\circ}$, július középhőmérséklete $>21^{\circ}$, a tenyészidőszak középhőmérséklete $17,0-17,5^{\circ}$) és a c s a p a d é k ($550-600$ mm) évi járása egyaránt kiegyensúlyozatlan, szeszélyes, s a csapadék-bizonytalanság következtében az aszályosságra való hajlam igen nagy. Általában minden harmadik ill. hatodik esztendő száraz, aszályra hajlik!

A vízháztartás mérlege a szűkös és bizonytalan csapadék miatt veszteséges ($75-100$ mm). A vastagon elmallott gránitfelszín nagy víznyelő képessége következtében az átlagos évi lefolyási tényező ($5-6\%$) is kicsi, a lehulló csapadék túlnyomó hányada (80%) beszivárgásra és felszín alatti lefolyásra kerül! Ezzel összefüggésben a vízfolyások fejlettsége (19 km) és sűrűsége ($0,23$ km/km²) is jelentéktelen, s hozamuk ($10-100$ l/p) is mérsékelt.

Az eredeti természetes növénytakaró a tájtypus egész területén a zárt erdő volt. A nagyarányú erdőirtás következtében erdősültsége jelenleg mindössze $26,5\%$, mintegy 3000 ha erdővel. Természetes erdőtársulásai közül a cseres-tölgyesek (56%), a cserjés-tölgyesek (16%) és a lösztölgyesek (12%) a jelentősebbek; mesterséges erdei közül az akácok (14%) és a feketefenyvesek (2%) uralkodnak. Legjobb termőhelyük a homokon kialakult rozsdabarna erdőtalajon és a mélyen elhumuszosodott barnaföldön (Lovasberényi- és Nadapi-erdő) van.

3. Szubkontinentális éghajlati jellegű, mezőszégi dinamikájú, hagyományosan mezőgazdasági hasznosítás alatt álló, gyengén tagolt dombsági tájtypus. A kis reliefenergiájú (átlagos reliefenergia 38 m/km²) és völgsűrűségű (átlagos völgsűrűség $2,1$ ill. $2,8$ km/km²), alacsony ($150-200$ m) löszös dombsági területek tartoznak ebbe a tipológiai csoportba. Felszínüket általában D-DK-i irányban gyengén lejtősdő, pusztuló lejtőjű, keskenyebb-szélesebb völgyközi háta, lapos tetők és tanúhegyek jellemzik, amelyeket lankás deráziós völgyelések hálózhatnak be. Legnagyobb összefüggő területük a Pázmánd—Verebi-dombsvidéken és a Lovasberényi-löszösháton van. Területi kiterjedésük (280 km²) a középtáj összterületének $22\%-a$

A tájtypus területén mérsékelten meleg, mérsékelten száraz és mérsékelten meleg, száraz, enyhe telű éghajlati sajátosságok érvényesülnek. Éghajlata minden vonatkozásban szélsőségesebb és kiegyensúlyozatlanabb, mint a középtáj hegységi tájtypusaié. A nyári félévi magas hőmérséklet (július középhőmérséklete $20,5-21,0^{\circ}$, a tenyészidőszak középhőmérséklete $16-17^{\circ}$) mellett évi csapadék-

menyisége mindössze 550—600 mm körül alakul, sőt helyenként a csapadék tényleges mennyisége még az 550 mm-t sem éri el. Utóbbi helyeken a szűkös csapadék és a velejáró csapadék-bizonytalanság (hosszú száraz, aszályos időszakok!) a belterjes kultúrák igényeit nem elégítik ki.

Vízháztartása veszteséges; az átlagos évi vízhiány 75—100 mm. Gyér vízhálózatát ($0,21\text{--}0,34\text{ km/km}^2$) a Császár-víz kivételével kis hozamú (10—80 l/p), rövid vízfolyások jellemzik, s az évi átlagos lefolyási tényező (8—10%) is kicsi. Talajvize a mélyebb eróziós völgyek kivételével csak nagyobb mélységben (10—40 m) van, s rétegvízben (98 l/p) sem bővelkedik.

Eredeti természetes növénytakarója cseres-tölgyesekkel, lösztölgyesekkel és löszpuszta rétekekkel fedett erdős-sztyep volt. Ma már túlnyomóan mezőgazdaságilag hasznosított kultúrmezőség, amelyet mindössze 3,8%-os erdőszültséggel jellemez 1720 ha-nyi mesterséges erdővel. A mezőgazdasági művelés többnyire mészlepedékes csernozjomon, csernozjom barna erdőtalajon és barnaföldön folyik. Talajtakarója, különösen a Lovasberényi-löszöshát peremén erősen erodált: komplex meliorációt igényel!

4. Mérsékelt szubkontinentális, szubmediterrán vagy szubatlati hatás alatt álló, erdőgazdasági, mezőgazdasági és bányászati hasznosítású, barna erdőtalajú, közepesen tagolt, erősen hullámos dombosági tájtypus. Elsősorban a Vértest körös-körül övező, főleg agyagbemosódásos barna erdőtalajjal és barnafölddel fedett hegységperemi **h e g y l á b f e l s z í n e k** (akkumulációs hordalékkúp-síkságok: 161 km^2 , hegylábi törmelékkúpok: 55 km^2) tartoznak ebbe a tájtypusba. Együttesen a középtáj 17%-át foglalják el (69. ábra).

A tájtypus éghajlatát a D-i és DK-i lejtőkön mérsékelt meleg, mérsékelt nedves; az É-i és ÉNy-i oldalon pedig mérsékelt hűvös, mérsékelt száraz klímahatások határozzák meg. A **h ő m é r s é k l e t** (átlagos évi ingás $22,2^\circ$, évi középhőmérséklet $9,6^\circ$, július középhőmérséklete $20,5^\circ$, a tenyészidőszak középhőmérséklete $16,5^\circ$) és a **c s a p a d é k** (600—650 mm) évi járása, különösen a D-i és DK-i peremeken kevésbé kiegyensúlyozott.

Vízháztartási mérlege a szűkebb csapadék miatt veszteséges; az átlagos évi vízhiány 50—75 mm. Vízhálózatát kishozamú (20—60 l/p) patakok és időszakos rövid vízfolyások jellemzik. Talajvize a völgyekben is jelentőketlen, karsztvize is csak nagyobb mélységben van.

Természetes növénytakarója a hegység egyéb területeihez hasonlóan a zárt erdő volt: jelenleg több mint egyharmadát borítja erdő, ami 40%-os erdőszültségnek felel meg, mintegy 8600 ha erdővel. Természetes erdőtársulásai

közül a D-i és a DK-i lejtőkön főleg mészkedvelő karszttölgyesek, cseres-tölgyesek és bükkösök tenyésznek. A kiirtott erdők helyén mintegy 23 000 ha-on - főleg laza, homokos közeten kialakult barna erdőtalajon - szántóföldi növényekkel hasznosított kultúrmezősség alakult ki.

5. Szubkontinentális éghajlati hatás alatt álló, erdő- és mezősségi dinamikájú, közepesen tagolt dombsági tájtípus. A közepes reliefenergiájú (átlagos 54 m/km^2) és völgsűrűségű (átlagos $2,8 \text{ km/km}^2$), homokos, löszös takaróval fedett, 200 m fölé emelkedő (átlagos magassága 240 m a tszf) dombságok tartoznak ide. Legnagyobb összefüggő területük a Bársonyoson van, amelyet lapos tetejű, keskeny deráziós háta, tanúhegyek és pusztuló domború lejtők jellemeznek. Területi kiterjedése (135 km^2) a középtáj összterületének 10%-a.

A Bársonyoson - a tájtípus területén - nagyobb részt mérsékelt-ten meleg, mérsékelt-ten száraz, kisebb részt pedig mérsékelt-ten meleg, száraz éghajlati sajátosságok érvényesülnek. Évi középhőmérséklete $9,5-10^\circ$, július középhőmérséklete $20,5^\circ$, átlagos évi csapadékmennyisége $550-600 \text{ mm}$ körül alakul, s gyakoriak a nagy csapadékkal járó zivataros esők (évi 19-24 nap). Vízhiányt a ennek ellenére veszteséges, az átlagos évi vízhiány $50-75 \text{ mm}$. Vízhálózatát kishozamú ($20-60 \text{ l/s}$), rövid vízfolyások jellemzik, s az évi átlagos lefolyási tényező ($10-12\%$) is kicsi. Talajvize a völgyekben elérhető mélységben ($8-10 \text{ m}$) van, a dombtetőkön viszont mélyen ($20-25 \text{ m}$) helyezkedik el. Eredeti erdőtakarójából (gyöngyvirágos tölgyes) nagyon keveset őrzött meg. Túlnyomóan másodlagos vegetációt hordozó (kevert erdőmaradványok), mezőgazdasági hasznosítású kultúrtáj.

6. Szubkontinentális éghajlati jellegű, kultúrmezősségű, gyengén hullámos, löszfedte síksági tájtípus. A gyenge reliefenergiájú (átlagos reliefenergia 26 m/km^2) és gyér völgyhálózatú (átlagos völgsűrűség $1,4 \text{ km/km}^2$), vastag lösztakaróval fedett hordalékkúp-síkságok (fedett glacis) tartoznak ebbe a tájtípus-csoportba. A középtáj területének 11%-át (146 km^2) tesz ki. Legnagyobb összefüggő területük a Fehérvári-hegylábfelszínén van (69. ábra).

A gyengén hullámos, alig tagolt síksági tájtípus nagyobb része (80%) a 0-5%-os lejtőkategória-csoportba tartozik. Expozíciója is nagyon kedvező, mert felszínének több mint 90%-a délies kitettségű.

Mérsékelt-ten meleg, mérsékelt-ten száraz, enyhe telű éghajlatát magas nyári hőmérséklet (július középhőmérséklete $21,3^\circ$, a tenyészidőszak középhőmér-

séklete $17,4^{\circ}$), bőséges napsugárzás (> 2000 óra) és jelentős hőmérséklet ingás ($22,9^{\circ}$) jellemzi. Itt van a legtöbb nyári nap (75—80), hőségnap (19—20) és aszály, valamint a legkevesebb csapadék (550 mm) és a legnagyobb csapadék-bizonytalanság.

A fentiekkel összefüggésben víz háztartása veszteséges, meghaladja a 100 mm-t; átlagos évi lefolyása (8—10%) jelentéktelen, vízhálózata gyér és időszakos. Talajvize is csak nagyobb mélységben (25—30 m) van, s rétegvízben (98 l/p) sem bővelkedik.

Fátlan kultúrmezősséggé alakított felszínét túlnyomóan vastag szelvényű (1,20—1,40 m), termékeny mészlepedékes csernozjom fedi. A középtáj legjobb mezőgazdasági potenciálú tájtípusa.

7. Szubkontinentális és szubatlanti ill. szubmediterrán hatás alatt álló, erdőmaradványos, túlnyomóan mezőgazdasági és bányászati hasznosítású, hegységközi zárt medencék (átmeneti síksági-dombsági) tájtípusa. A Vértes belsejét tagoló, löszös üledékkel ill. durva törmelékes anyaggal kitöltött, erősen hullámos felszínű magas fekvésű kis medencék (Vérteskozmai-medence: 333 m, Várgesztesi-medence: 274 m, Gánti-medence: 260 m) tartoznak ebbe a tájtípus-csoportba. Területi kiterjedésük jelentéktelen, a középtáj alig több mint 1%-át (13 km^2) teszik ki.

Az eróziós-deráziós völgyelésekkel tagolt medencéket többnyire mérsékeltén hűvös, nedves, ill. mérsékeltén meleg, mérsékeltén nedves éghajlati sajátosságok (évi középhőmérséklet $9,0^{\circ}$, július középhőmérséklete $19,5$ — $20,0^{\circ}$, a nyári félév középhőmérséklete $16,0^{\circ}$; 700 mm évi átlagos csapadék), pozitív víz háztartás (25—75 mm) és túlnyomóan erodált barna erdőtalajok (barnaföld, agyagbemosódásos barna erdőtalaj) jellemzik. A medencék felszabdalt magasabb peremeit mozaikosan cseres-tölgyesek fedik, kevésbé tagolt barnaföldes felszíneik pedig mezőgazdasági hasznosítás alatt állnak. Az antropogén tevékenységet is nagymértékben magán viselő, erős szubmediterrán hatás alatt álló Gánti-medence túlnyomóan bányászati és erdőgazdasági hasznosítású.

8. Szubatlanti és mérsékelt szubkontinentális hatású, erdőmozaikos, nagyjából mezőgazdasági hasznosítású, hegységperemi medencék (dombsági és síksági) tájtípusa. Ide tartozik a Móri-árok (108 km^2) agyagos, löszös, homokos üledékkel fedett, kevert erdőmaradványos, barnaföldes, eróziós-deráziós völgyekkel tagolt, túlnyomóan mezőgazdasági hasznosítású dombvidéki jellegű területe; valamint a Zámolyi-medence (47 km^2) durva hordalékkal kitöltött és réti talajjal fedett, bőséges talajvízű (3—5 l/s km^2 kitermel-

hető vízkészlet), alacsony (135 m a tszf) alluviális felszíne. Együttesen a középtáj 12%-át (155 km²) teszik ki.

A tájtípus mérsékelten meleg, mérsékelten nedves éghajlatát kielégítő hőmérséklet (évi középhőmérséklet 9,5—10,0°, július középhőmérséklete 20,5°, a nyári félév középhőmérséklete 16,0—17,0°), 600 mm-t meghaladó átlagos évi csapadékösszeg és rövid fagymentes időszak (183 nap) jellemzi. A Móri-árok ÉNy-DK-i irányú dombvonulatainak kedvezőbb kitettségű K-i és Ny-i lejtőit hagyományosan szőlőkultúrával, a Zámolyi-medence ármentesített felszínét pedig rét-legelő gazdálkodással hasznosítják. Utóbbi mezőgazdasági potenciálja nagyon gyenge (69. ábra).

9. Azonális hidromorf talajú, rét-legelő hasznosítású síksági tájtípus.

A Móri-árok alluviális felszíne, valamint a nagyobb eróziós völgyek (pl. Által-ér-, Császár-víz-, Pázmándi-víz-, Vértesacsai-, Vértesboglári-, Bella-patak-, Lápos-völgy) és völgymedencék (Szűzvári-malomárok, Pázmándi-völgymedence) alacsony és magasárterei (74 km²) tartoznak ebbe a tájtípus-csoportba. Együttesen a középtáj összterületének 5,7%-át foglalják el.

Az alluviális felszíneket többnyire jelentékeny feltöltődés (5—10 m), kicsiny esés (1—3 m/km), gyenge lejtősődés (0—5%), keskeny ártér (20—150 m), túlnyomóan hidromorf talaj (réti talajok, láptalajok), magas talajvíz-állás (0,5—2,0 m), talajvízbőség (0,5—5,0 l/s.km² kitermelhető vízkészlet), időszakos felületi vízborítás, belvízfeltörés és igen gyenge lefolyás jellemzi!

A nagyobb eróziós völgyek magasártereit és alacsonyabb völgyvállait hajdan tölgy-kőris-szil ligeterdő ill. égerligetek kísérték. Termőhelyeiket ma már részben mesterséges nyárasok, részben pedig mezőgazdasági és kertészeti kultúrák (Móri-árok, Pázmándi-völgymedence) foglalták el. Az alacsony ártereket többnyire mesterséges halastavakkal (Által-ér, Szűzvári-malomárok) és víztározókkal (Zámolyi- és Pátkai-víztározó) tarkított vizenyős, savanyú rétek uralják. Mezőgazdasági potenciáljuk - elhanyagoltságuk miatt - igen gyenge.

3. Dunazug-hegyvidék

3.1. Helyzet és elhatárolás

A domborzat jellege, a hasonló genetikai formatípusok és a szoros területi kapcsolatok alapján a Gerecsét, a Pilist és a Budai-hegységet – a körzetükben előforduló medencékkel együtt – a Dunazug-hegyvidék néven foglaljuk össze. Domborzati szempontból ez a terület egy geomorfológiai körzet, táj-földrajzilag pedig a Dunántúli-középhegység harmadik középtájaként értelmezzük.

A szoros területi kapcsolat miatt a Visegrádi-hegység-et korábban szintén a Dunazug-hegyvidék geomorfológiai körzetében tárgyalták (CHOLNOKY J. 1926, BULLA B. 1962). Magyarország újabb keletű természetföldrajzi tájbeosztásában (PÉCSI M.—SOMOGYI S. 1967, PÉCSI M.—SOMOGYI S. et al. 1980, PÉCSI M. 1982) a Visegrádi-hegységet az Észak-magyarországi-középhegység nagytájához ill. geomorfológiai nagykörzetéhez csatoltuk. Erre készítettett elsősorban az, hogy a Visegrádi-hegység a vulkanikus eredetű szerkezeti-morfológiai formák szerint eltérő típusú domborzati egység a Dunántúli-középhegység tagjaihoz képest, másrészt gyakorlati megfontolásból az ún. visegrádi völgyszakasz nem csupán elválasztja, hanem össze is kapcsolja a jobb parti Visegrádi-hegységet a bal parti Börzsönnyel.

A Dunazug-hegyvidék alacsony középhegységi formái túlnyomóan töréses, helyenkint gyűrt-pikkelyes szerkezetű sasbércekből alakultak ki, amelyek ÉNy–DK-i, alárendelten É–D-i irányú vonulatokká formálódtak. A sasbércek felszínei őskarsztos tönkmaradványok, amelyek a harmadidőszak során több ízben eltemetődtek, majd részben vagy egészben exhumálódtak. A különböző magasságba emelkedő sasbérceket laza üledékekkel kitöltött árkos medencék tagolják. A medencék felszíne dombsági jellegű völgyközi hátak, hegyláb felszínek, lejtők és völgyek együtteséből tevődik össze.

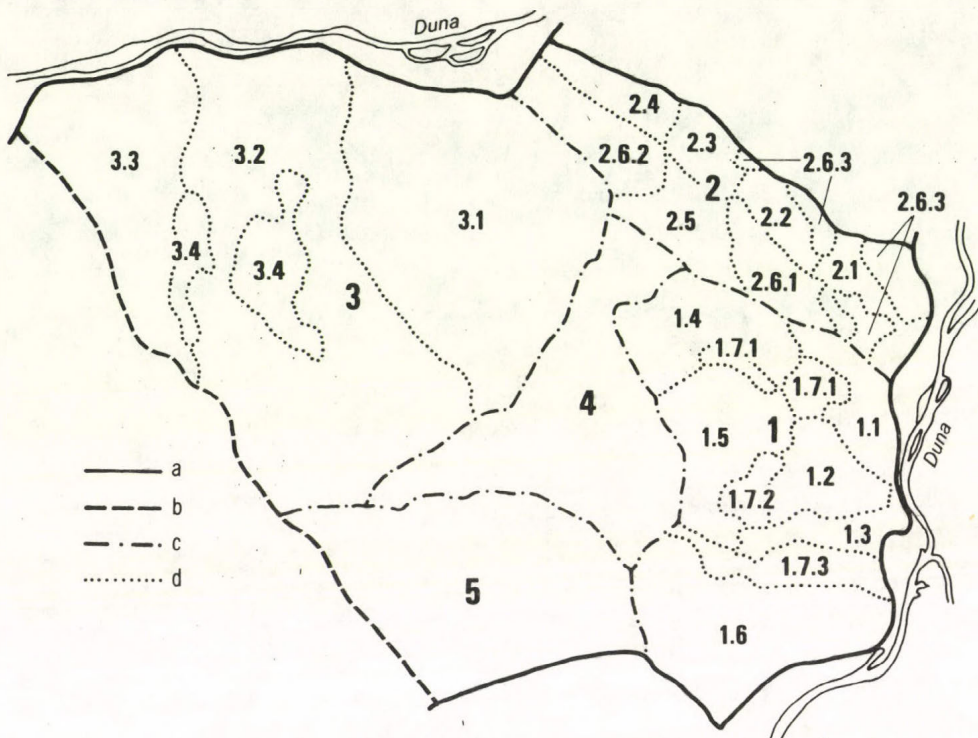
A Dunazug-hegyvidék a Dunántúli-középhegység legészakkeletibb része, szerkezeti és morfológiailag dél-alpi jellegű, ezért hibás, nem szabatos itt sem a korábban használt röghegység ill. rögmegnevezés. Ilyen megjelölések csak a variszcidák (hercinidák), kaledonidák és idősebb hegységszerkezetek felszíni maradványaira illenek.

A Dunazug-hegyvidék (1657 km²) domborzati körzetének mintegy 60%-a hegyégi, míg 40%-a dombsági és medence jellegű felszín. E domborzati egységek azonban a térben gyakran egymással váltakoznak és így a geomorfológiai körzetek és csoportok eltérő ill. hasonló ökológiai jellegű kistájak és kistájcsoportok mozaikszerű elrendeződésének hordozói (70. ábra). A Dunazug-hegyvidék esetében a geomorfológiai körzetazonosnak tekinthető a természetföldrajzi értelemben vett középtájjal. A domborzati körzeti és a táji határok lényegében egybeesnek a kisebb taxonómiai egységek esetében is (35. táblázat).

3.2. Kőzettani felépítés

A felszín kőzetei és a domborzat együttesen mint morfo-litogén tényezők jelentős hatással vannak nem csak a felszíni formák kialakulására, hanem a tájalkotó többi tényező térbeli átalakulására és a tájpotenciál egészére is. A litológiai típusok kijelölésének és elhatárolásának módja nem földtani-kőzettani, hanem tájfeldrajzi szempontból, összevonásokkal és főként a felszíni képződmények figyelembevételével történik (71. ábra).

A középtáj domborzatának felépítésében mezozoós—paleogén tengeri üledékes kőzetek, neogén medenceüledékek, pleisztocén folyóvízi, eolikus és deluviális képződmények, valamint holocén ártéri üledékek vesznek részt. ("Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához"; szerk.: SZENTES F. et al. 1968, L-34-I. Tatabánya; JÁMBOR Á. et al. 1966, L-34-II. Budapest.)



70. á b r a. A Dunazug-hegyvidék tájbeosztása (PÉCSI M.—SOMOGYI S. /1967, 1980/ nyomán szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)

a = nagytáj határa; b = középtáj határa; c = kistájcsoporthatára; d = kistáj határa; 1 = Budai-hegység; 1.1 = Hármashatár-hegy csoportja; 1.2 = János-hegy—Szabadság-hegy csoport; 1.3 = Farkas-hegy—Csiki-hegyek; 1.4 = Nagy-Szénás-csoport; 1.5 = Kopasz-hegy-csoport; 1.6 = Tétényi- és Árd-Sóskúti-fennsík; 1.7 = a Budai-hegység kismedencéi: 1.7.1 = az Ördög-árok medencéi; 1.7.2 = Budakeszi-medence; 1.7.3 = Budaörsi-medence; 2 = Pilis-hegység; 2.1 = Kevély-hegycsoport; 2.2 = Hosszú-hegy vonulata; 2.3 = Pilisi-tető; 2.4 = Fekete-hegy—Kétágú-hegy; 2.5 = "Pilisi-híd" hegycsoport; 2.6 = a Pilis környéki medencék: 2.6.1 = Pilisvörösvári-medence; 2.6.2 = Dorog—Piliscsévi-medence; 2.6.3 = a Dora-patak menti kismedencék (Pilisszentkereszt-, Csobánkai-, Pónázi-, Ürömi-medence); 3 = Gerecse-hegység; 3.1 = Keleti-Gerecse; 3.2 = Központi-Gerecse; 3.3 = Nyugati-Gerecse; 3.4 = medencék a Gerecsében (Héregi-, Tarjáni-, Pusztamaróti-, Tardosi-, Vértestolnai-medence); 4 = Bicske—Zsámbéki-medence; 5 = Etyeki-dombság

35. TÁBLÁZAT

Tájak és geomorfológiai körzetek összevetése a Dunazug-hegyvidékről
(Szerk.: PÉCSI M.)

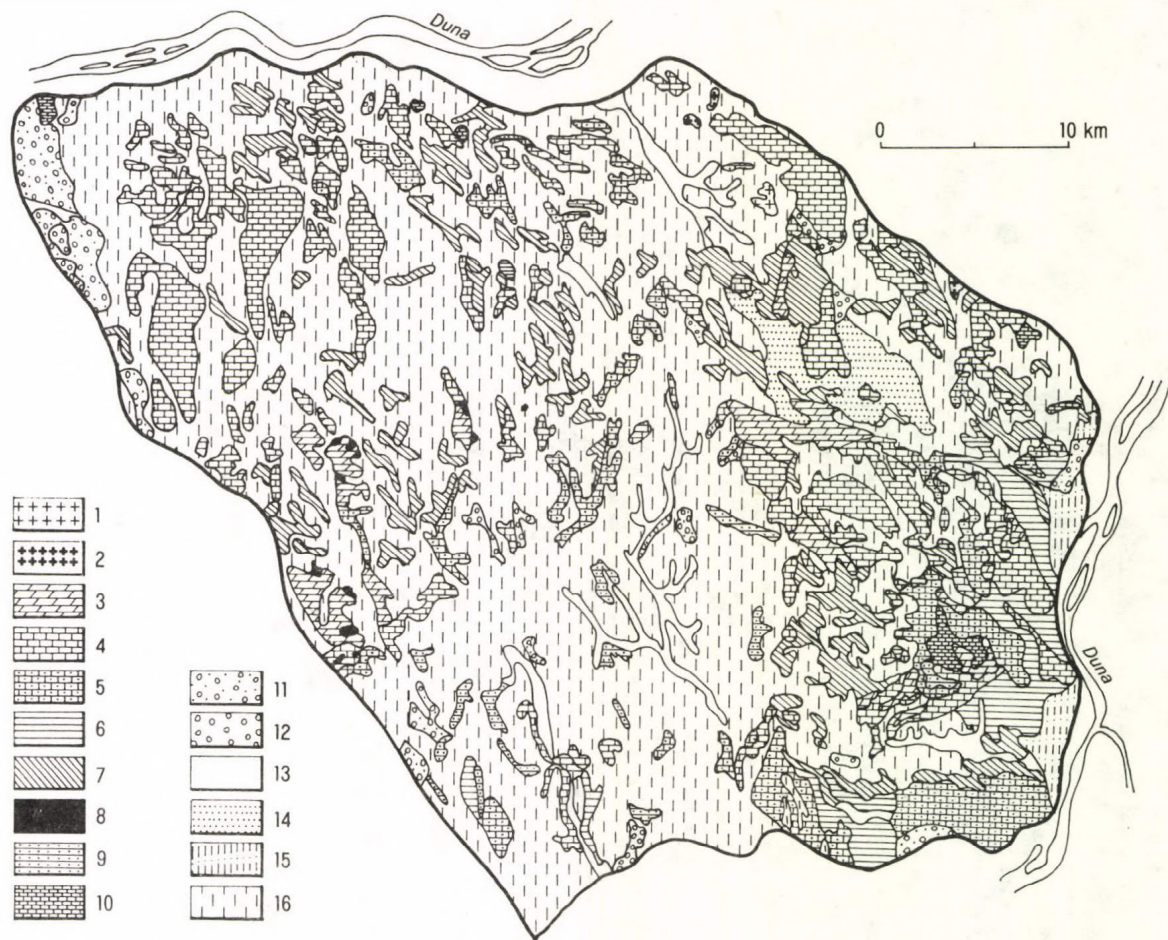
Középtáj	Dunazug-hegyvidék				Geomorfoló- giai körzet
Kistáj- csoport	Budai-hegy- ség, 365 km ²	Pilis-hegy- ség, 220 km ²	Gerecse-hegy- ség, 717 km ²	Bicske-- Zsámbéki- medence, 355 km ²	Geomorfoló- giai al- körzet
Kis- tá- jak	Budai-hegy- ség kis- medencéi Tétényi- fennsík Budaörsi- medence Budakeszi- medence	Pilisi-he- gyek Dorogi-me- dence Pilisvörös- vári-, Csobánka-- Pomázi- medence Pilisi kisme- dencék	Keleti-Ge- recse Központi- Gerecse Nyugati-Ge- recse Tardosi- medence Héreg--Tar- jáni-me- dence Bajnai-me- dence Gerecsei kisme- dencék	Etyeki- domb- ság Zsámbéki- medence	Geomorfoló- giai kis- kör- zetek

3.2.1. Tengeri üledékes kőzetek

A középtáj legidősebb domborzatépítő kőzeteit a Gerecse, a Budai-hegység és a Pilis mezozoos képződményei (dolomit, mészkő, homokkő, konglomerátum) képviselik, amelyek a fiatalabb (paleogén) tengeri üledékes kőzetek változatos litológiai típusaival (mészkő, márga, agyag, agyagmárga, homok, homokkő stb.) együtt a terület egyharmad részét (550,5 km²) fedik.

3.2.1.1. Mészkő és dolomit

A hegységépítő szilárd kőzetek közül a középtáj legelterjedtebb felszíni képződményei a különböző kifejlődésű alaphegységi m é s z k ő v e k (219,1 km²) és d o l o m i t o k (41,6 km²), amelyek együttesen a terület 15,7%-át teszik ki. Legnagyobb területet a Gerecsében (120 km²) és a Budai-hegységben (89,9 km²) borítanak, a legkisebb a területi részesedésük a P i l i s b e n (42 km²).



71. á b r a. A Dunazug-hegyvidék litológiai térképe (Magyarország 1:200 000-es Földtani Térképsorozata - L-34-I., L-34-II.) alapján szerk.: ÁDÁM L.

A Gerecse és a Budai-hegység lapos tönkjei és sasbércei túlnyomóan dachsteini és dachsteini jellegű jól karsztosodó mészkőből, dolomitból (fődolomit, tűzköves dolomit, diploporás dolomit, márgás dolomit) állnak, amelyek többnyire fehér, sárgásfehér vagy szürkésfehér színű, tömör szerkezetű vastagpados kőzetek. Mellettük a Magas-Gerecsében a jura mészköveknek (cephalopodás és brachiopodás-crinoideás agyagos mészkő), a Budai-hegységben és a Pilisben pedig az eocén nummuliteses mészköveknek van nagyobb szerepük a domborzat felépítésében.

A szilárd kőzetek egyes fajtai értékes építőipari (gerecsei jura mészkő, eocén mészkő mint díszítő, építőkö) és építőanyag-
ipari (dachsteini mészkő, porló dolomit: cementgyártás, műkő- és nemes vakolat készítés) nyersanyagok, de ugyanakkor – a kevés málladéktakaró miatt – igen rossz talajképző kőzetek. A középhegységekben többnyire sekély termőrétegtű rendzinákat és dolomitkopárokat hordoznak.

3.2.1.2. Törmelékes üledékes kőzetek

A tengeri üledékes kőzetek e csoportjának (durvatörmelékes, homokos, finomtörmelékes, pelites kőzetek) is nagy szerepük van a középtáj domborzatának felépítésében. Túlnyomóan harmadidőszaki márgák, agyagnárgák, agyagok, homokok, homokkővek és konglomerátumok tartoznak ebbe a csoportba. Összterületük a középtáj 17,5%-át (289,8 km²) teszi ki. Legnagyobb felszíni kiterjedésében a Budai-hegységben fordulnak elő (141,1 km²), ahol a hegység 38,7%-át borítják különböző litológiai típusú és fáciesű törmelékes kőzetek. Részesedésük a Gerecsében (42,2 km²) és a Pilisben (47,3 km²) közel azonos.

A túlnyomóan agyagos, homokos és karbonátos jellegű törmelékes kőzeteket talajképződés szempontjából kedvező mechanikai, kémiai és ásványos összeté-

←
Magnás eredetű képződmények: 1 = andezit és piroklasztikumai; 2 = dácit. Üledékes kőzetek: 3 = dolomit; 4 = mészkő (dachsteini jellegű); 5 = mészkő, nárga, agyag (főleg harmadidőszaki); 6 = agyag, agyagnárga (főleg harmadidőszaki); 7 = homok, homokkő, konglomerátum, kavics (főleg oligocén); 8 = bauxit, vörös és tarka agyag. Tavi üledékek: 9 = homok, agyag, homokos agyag (főleg pannóniai); 10 = édesvízi mészkő. Folyóvízi üledékek: 11 = folyóvízi homok (kavicsos homok); 12 = folyóvízi kavics (homokos kavics); 13 = alluviális üledékek (iszap, homok, agyag). Deluviális üledékek: 14 = áttelepített homok; 15 = iszapos, löszös homok. Eolikus üledékek: 16 = lösz

tel jellemzi, amihez még jó aprózódás- és mállásképesesség is társul. Kőzetfizikai sajátosságaiknál fogva a barna erdőtalajok jellegzetes talajképző kőzetei. Rajtuk a talajtípusok széles skáláját találjuk. A homokkővek, konglomerátumok és az agyagpalák a podzolos barna erdőtalajok, a márgák, agyagmárgák és agyagok pedig a humuszkarbonát és az agyagbemosódásos barna erdőtalajok kialakulásának kedveznek (STEFANOVITS P. 1963, 1981). A törmelékes kőzetek egyes típusait értékes ásványi nyersanyagként hasznosítják. Az alsóoligocén hárshegyi homokkővet a Budai-hegységben és a Pilisben több helyen fejtik és építőkönek (ciklopszkő) használják. Az alsókréta mészmárgát és az eocén márgát Lábatlanon ill. Tatabányán hasznosítják. Bajnán, Bajóton és Solymáron eocén tűzállóagyagot, Nyergesújfalun, Solymáron, Pilisborosjenőn, Törökbálinton és Csillaghegyen alsóoligocén (kiscelli) téglaiipari mészagyagot termelnek.

3.2.2. Neogén medenceüledékek

A középtáj több mint egyötöd része (374,6 km²) fiatal neogén medenceüledékekből áll. Elsősorban a Bicske—Zsánbéki-medence és az Etyeki-dombvidék tartozik ide, de neogén üledékes kőzetek övezik D-en és DK-en a Budai-hegységet és a Gerecsét is, és helyenként 500 m tszf-i magasságig hatolnak fel. Felépítésükben változatos szárazföldi és tengeri kifejlődésű rétegsorok, valamint pliocén beltavi üledékes kőzetek vesznek részt.

3.2.2.1. Alsó-középsőmiocén üledékek

Ezeket eggenburgi kavicsos, konglomerátumos rétegsor, ott-nangi-kárpáti durva kavics és homokkő, bádeni lajtamész-
kő és kavicsos homok, valamint szarmata durva(ikrás)mész-
kő, márga és agyag képviseli. Mindenekelőtt a Budai-hegység DDK-i peremét övezik (Té-
tényi-fennsík, Törökbálint, Bia, Sósút, Érdparkváros közti terület), de
kisebb-nagyobb foltokban a Bicske—Zsánbéki-medencében, a Gerecsében és a
Pilisben is előfordulnak. Felszíni elterjedésük jelentéktelen (17 km²),
többnyire mozaikszerű, csak a szarmata durvamész-
kő borít nagyobb összefüggő területet Budafok—Törökbálint—Sósút—Érd határában (71. ábra).

Talajképződés szempontjából az agyagmárgát, az agyagot és a kavicsos homokot egyaránt kedvező kőzetfizikai tulajdonságok jellemzik. Elsősorban a barna erdőtalajok jellegzetes talajképző kőzetei, de több szervesanyag tartalmánál, valamint jobb aprózódás- és mállásképeségénél fogva a lajtmész-
kő és a szarmata durvamész-
kő is kedvezőbb feltételeket nyújt a talajképződéshez, mint az idősebb mészkövek. A rajtuk kialakult rendzinák általában vastagabb rétegűek és könnyebben átalakulnak barna erdőtalajokká (STEFANOVITS P. 1963).

3.2.2.2. Felsőmiocén beltavi üledékek

A neogén medenceüledékek közül ezek a legelterjedtebbek. Mindenekelőtt a hegységperemi medencék és domb-ságok (Bicske—Zsámbéki-medence, Etyeki-domb-vidék) fő domborzatépítő kőzetei, de szórványosan előfordulnak a hegységekben (Gerecse 340 m tszf., Budai-hegység 499 m tszf.) is. Nagy elterjedésük (357,6 km²) ellenére felszíni előfordulásuk (20,7 km²) jelentéktelen, mert a domb-sági területeket többnyire összefüggő löszös takaró fedi. Leggyakrabban homok, homokos kavics, homokkő, agyag és agyagmarga kifejlődésben fordulnak elő, s a pannóniai és pontusi (régibb nevén alsó- és felsőpannóniai) emeletet egyaránt képviselik.

a) A hegységperemi övezetben Bicske, Uny, Tinnye, Perbál, Szomor, Mány, Zsámbék és Sós-kút határában parti kifejlődésre jellemző, *Melanopsis martiana* Fér., *M. vindobonensis* Fuchs és *Congeria ornithopsis* Brus. faunát tartalmazó pannóniai homok és aprókavics települ. Ebbe a rétegcsoportha tartozik a Diósd határában több helyen feltárt szürkésfehér, közép- és durvaszemű kvarchomok is. Tök, Budajenő, Dávid-major határában és a bicskei vasúti elágazásnál medencefelszínre jellemző *Limnocardium jagici* Brus. és *Congeria ornithopsis* Brus. tartalmú agyag bukkán a felszínre ("Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához"; szerk.: SZENTES F. et al. 1968, L-34-I. Tatabánya; JÁMBOR Á. et al. 1966, L-34-II. Budapest).

b) A Gerecse és a Budai-hegység D-i és DK-i lejtőin a pontusi üledékek túlterjednek a pannóniai rétegek határára. Többnyire a szarmata és az idősebb képződményekre települnek eróziós diszkordanciával. Kavicsos, homokos parti kifejlődésű fácieseit a *Congeria ungula caprae* Münst. tömeges előfordulása jellemzi ("Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához". L-34-I. Tatabánya; szerk.: SZENTES F. 1968).

A Kígyós-patak völgyétől D-re a pontusi üledékek fokozatosan kivastagodó rétegsora egyre inkább agyagos jelleget ölt, s a Mezőfölddel határos területeken már *Congeria balatonica*-val jellemzett medencebeli fáciesbe megy át. Itt az alsóúti Réz-hegyen a pontusi üledékek fedőjében mocsári csigafaunát tartalmazó, lignites, mocsárérces agyagos-márgás rétegek települnek, amelyek a beltavi üledékek legfelső szintjeként az üledékképződés befejezését jelzik (JASKÓ S. 1943).

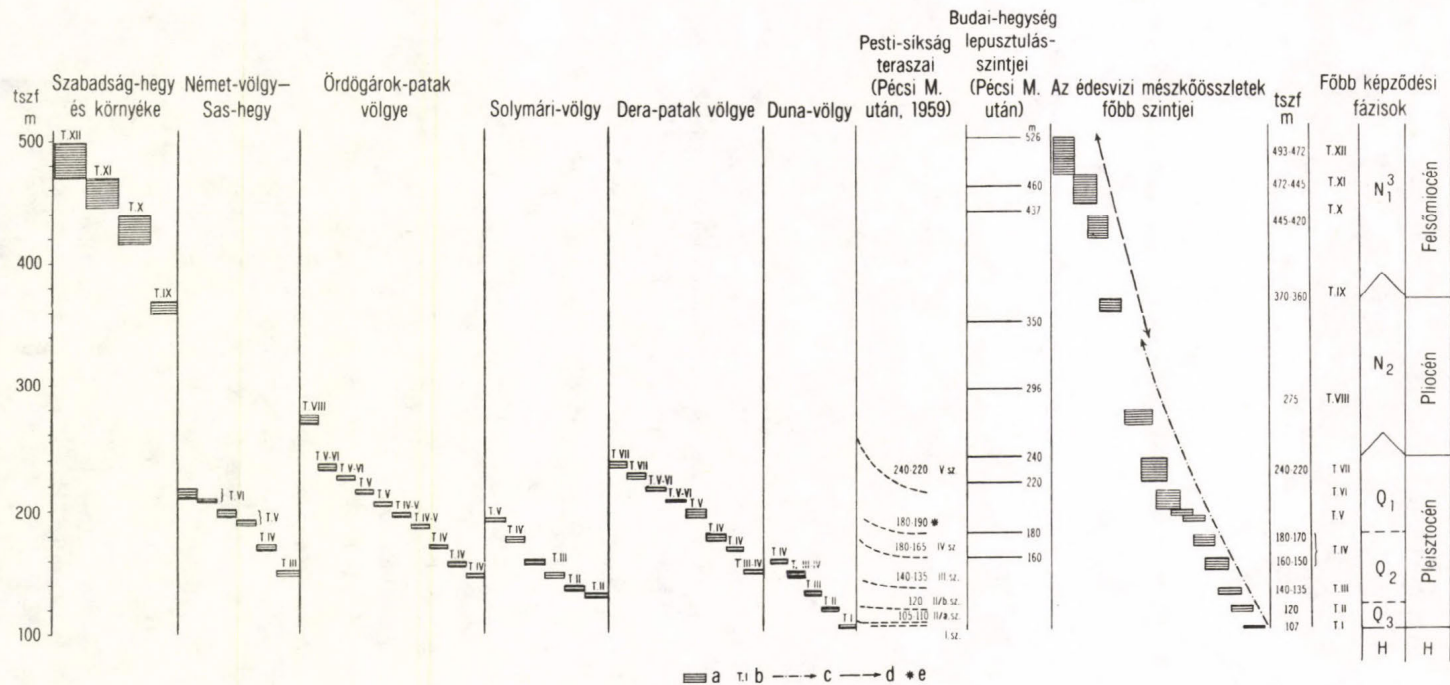
Ebbe a rétegcsoportba tartoznak a Széchenyi-hegy K-i és Ny-i peremén, valamint a Budaörsi-hegy D-i szegélyén elszigetelten jelentkező, szürke, homokos agyagból, sárgásbarna homokkőből és konglomerátumból álló pontusi képződmények is.

3.2.2.3. Édesvízi mészkövek

Az alacsony középhegységek legfiatalabb neogén üledékeit ezek a tavi-mocsári típusú kőzetek képviselik. Bár többnyire csak kisebb foltokban, izoláltan fordulnak elő, hazai viszonylatban itteni elterjedésük mégis igen jelentős. Összterületük SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. (1984) felmérése szerint 8,3 km², ami a középtáj 0,51%-ának felel meg. Legnagyobb a felszíni előfordulásuk a B u d a i - h e g y s é g b e n (3,5 km²) és a G e r e c s é - b e n (3,0 km²). A Pilisben (1,49 km²) és a Zsámbéki-medencében (0,3 km²) térfoglalásuk kisebb. Legnagyobb összefüggő felszín a Budaörsi-hegyen borítanak (2,13 km²).

A középhegységi édesvízi mészkövek általában sárgásfehér vagy barnás-szürke színeződésű, kemény, tömör pados kifejlődésű, helyenként lemezesen rétegzett, laza szövetű (szivacsos szerkezetű) kőzetek. Feküjük leggyakrabban pontusi üledék (homok, agyag, abráziós kavics), heglábfelszíni lepusztulástermék, vörösayag és folyóvízi rétegsor (teraszkavics, kavicsos homok, homok). Vastagságuk 2—40 m között változik, átlagos vastagságuk a Budai-hegységben 15 m, a Gerecsében 20 m (72. á b r a). Koruk nagyon különböző: képződésük a pannóniai emelet végétől az óholocénig bezárólag tartott (SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1984).

A jól faragható édesvízi mészkő sokoldalúan hasznosítható, értékes építőipari nyersanyag. Dunaalmáson, Szomódon, Süttőn, Budakalászon, Békásnégyeren és Pomázon fejtik; építőkönek, valamint burkolólapok, lépcsők és szobrok készítésére használják.



72. ábr. A Budai-hegység völgyeihez kapcsolódó édesvízi mészkőszintek (Szerk.: SCHEUER GY.—SCHWEITZER F.)

a = az édesvízi mészkőösszletek szintjei és az előfordulások helyei; b = T.I—T.XII 29-ig az édesvízi mészkőösszletek főbb képződési fázisai. A T.V képződési fázis tszf-i magassága 195—210 m, a T.VI képződési fázisé 210—220 m; c = a kialakult völgyrendszerek hatására, valamint a Budai-hegység K-i peremén megjelenő Duna-völgyhöz kapcsolódó édesvízi mészkőszintek; d = János-hegy—Szabadság-hegy szakaszos, főleg emelkedő tendenciájú szerkezeti mozgása és az ehhez kapcsolódó völgykialakulás hatására képződött édesvízi mészkőszintek; e = a IV. és V. sz. hordalékkúp-terasz között, Csömör és Cinkota ill. a Rákos-patak és a Palotai-patak között egy 15—20 m-es közbeiktatózott szint jelentkezik

A dunaalmási (9000 m³) és a budakalászi (1300 m³) bányauzem évi termelése a legnagyobb.

3.2.3. Pleisztocén képződmények

A pleisztocén képződményeket települési és időrendi sorrendben édesvízi mészkő, folyóvízi kavics, folyóvízi homok, száraztérzíni lösz és deluviális löszös üledék képviseli (71. á b r a).

3.2.3.1. Folyóvízi kavics

A Gerecsében és D-i előterében, a Bicske—Zsámbéki-medencében kisebb-nagyobb foltokban folyóvízi kavics települ. Ezek a kavicsfoltok egy hajdani összefüggő vastag kvarckavics takaró maradványaiként foghatók fel. Feküjük és tszf-i magasságuk nagyon különböző. Oligocén és szarmata üledékekből álló alacsony dombhátakon, hegygerinceken (Gyermely 300 m, Mány 230 m), valamint 400 m fölé magasodó dachsteini mészkőből álló sasbérceken és tönkfelszíneken (Peskő 400 m, Somlyóvár 448 m, Gete 400—430 m) egyaránt előfordul. A Zsámbéki-medencében, Sósút és Pusztazámor környékén pedig 150—170 m tszf-i magasságban denudált pontusi felszínen települ. Vastagsága is különböző. Általában 0,20—4,0 m között váltakozik, a terület nagyobb részén azonban lepelkavicsként települ. JASKÓ S. (1943) a Bicskei-medencéből 30—40 m vastag kavics-előfordulásról tesz említést. Összterülete a Gerecsében 6,2 km² (0,9%), a Zsámbéki-medencében 4,6 km² (1,3%).

A folyóvízi kavics származása és kora a század eleje óta tisztázatlan. LIFFA A. (1906, 1907) pontusinak, HORUSITZKY H. (1923), JASKÓ S. (1939, 1943) és LEÉL-ÖSSY S. (1948) levanteinek tartotta. VIGH GY. (1925, 1935, 1937) felsőoligocén—miocén korúnak mondta, LÁNG S. (1955, 1956) pedig miocén szárazföldi időszakból származtatta, s a hegység tönkösödésével hozta összefüggésbe. Legújabban a Földtani Intézet munkatársai az 1:200 000-es méretarányú földtani térképen (T-34-I. Tatabánya) pleisztocén folyóvízi kavicsként tüntették fel, de a magyarázóban a besorolást nem indokolták.

3.2.3.2. Folyóvízi homok

A folyóvízi homok felszíni elterjedése tájunk területén jelentéktelen, ezért sem hasznosítható ásványi nyersanyagként, sem pedig talajképző kőzetként nincsen számottevő jelentősége. Összterülete $61,1 \text{ km}^2$. Nagyobb összefüggő foltokban csak a Gerecse Nyúny-i peremén az Által-ér völgyében ($21,1 \text{ km}^2$) és a Pilisvörösvári-árokban (15 km^2) fordul elő. A Bicske—Zsámbéki-medencében ($10,5 \text{ km}^2$) nagy területen elszórtan kicsiny foltokban mozaikszerűen borítja a felszínt.

A csillámos homokok kedvező kőzetfizikai tulajdonságai (gazdag ásványos összetételük: mikroklin, ortoklász, opál, klorit, apatit, turmalin, andaluzit, gránát, korund, magnetit; földpáttartalom 7%) a barna erdőtalajok kialakulásának kedveznek. Elsősorban a rozsdabarna és a kovárványos barna erdőtalajok talajképző kőzetei.

3.2.3.3. Lössök és löszös üledékek

A Dunazug-hegyvidék legelterjedtebb felszíni képződményei a löszök és a különböző jellegű deluviális löszös üledékek. A 400 m fölé magasodó tönkök és sasbércek kivételével elterjedésük mindhárom hegységben regionális. Összesen a középtáj 58,1%-át (962 km^2) borítják löszök és löszös képződmények.^x

a) Legnagyobb felszíni kiterjedésben a Gerecse-ben fordulnak elő, a hegység 65,7%-át (471 km^2) fedik. Mindenekelőtt a paleogén és neogén medencéket (Vérttestolnai-, Héreg-Tarjáni-, Bajnai-, Nagyegyházi-medence) töltik ki, és az alacsonyabb dombhátaikat borítják összefüggő takaró formájában (KORPÁS E. 1933, MÁNDY GY. 1935, SÉDI K. 1942, LÁNG S. 1955).

A medencéket kitöltő vastag lösztakaró részben száraztér-színi löszből, részben pedig áttelepített deluviális löszből és löszös üledékekből áll. Elkülönítésük és térképezésük nehézkes, mert a felszínt borító vékony száraztér-színi lösz gyakran vízszintes és függőleges irányban különböző jellegű rétegzett kőzettörmelékes lösszel váltakozik, s a mélyebb szintekben

^x A középhegységek löszeinek és löszös üledékeinek részletes térképezése és értékelése még nem történt meg. A 200 000-es földtani térkép (L-34-I. Tata-bánya) a Gerecse, a Pilis és a Budai-hegység 962 km^2 kiterjedésű löszös területeit egységesen "löss"-ként tünteti fel. Ezért a löszök és az áttelepített deluviális löszös üledékek felszíni elterjedését és jellemzését konkrét adatok és ismeretek hiányában csak hézagosan vázolhatjuk fel.

egyre inkább agyagos, homokos, vályogos jellegű, törmelékes löszös töltelékanyagba megy át. Nagy vastagságánál fogva formakiegyenlítő szerepe igen jelentős. A lejtős felszíneket, főleg a töréses lejtők lábait többnyire lejtőtörmelékes deluviális löszök borítják, a medencék közti dombháton és a magasabb mészkőfelszíneken inkább vékony szakadozott típusos löszök települnek.

A hegység É-i peremterületét, a dunai teraszvidéket Dunaalmás—Nyergesújfalu között szintén vastag (20—25 m), fosszilis talajokkal tagolt lösztakaró borítja (PÉCSI M.—SCHWEITZER F. 5. kötet, 16. ábra). A lösz itt mélyen (3—5 km) benyomul a hegység belsőjébe és 300—350 m tszf-i magasságig minden idősebb képződményt eltakar. Feküje a terület nagy részén eocén agyagos üledék, felsőmiocén ("pannóniai") homok és agyag, teraszanyag (kavics, homok) és édesvízi mészkő.

A geressei löszök nagy vastagságuk ellenére jórészt fiatalok, több helyütt azonban fosszilis talajok tagolják azokat (PÉCSI M. 1955a, SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1988).

b) Nagy területet borítanak a löszök a Budai-hegységben (103,7 km²) és a Pilisben (97,5 km²) is, ahol vastagabb rétegsorral szintén a zárt medencéket (Nagykovácsi-, Pesthidegkúti-, Budakeszi-, Budaörsi-, Julianna-majori-, Csobánkai-, Pilisszentkereszti-medence) bélelik ki. Jelentős részük áttelepített lejtőtörmelékes, deluviális lösz ill. különböző karakterű löszös üledék, amelyek részben felszíni lemosással, részben pedig periglaciális szoliflukciós áttelepítéssel kerültek mai másodlagos helyükre.

Legnagyobb területi kiterjedésben a lejtőlemosással áttelepített deluviális löszök és löszös üledékek fordulnak elő. Ezek jellege az alapközettől függően gyakran változó; több litológiai fáciesük (vegyes lejtőtörmelékkel kevert, dolomit- ill. mészkőkavics zsinórokkal tagolt ill. homokos, agyagos, márgás csíkokkal rétegzett löszök stb.) különböztethető meg. Elterjedésük mindkét hegységben regionális, ahol mindenekelőtt a medencék belsőjének töltelékanyagára jellemzőek. Vastagságuk átlagosan 6—10 m között változik, s jórészt vályogos lösz jellegűek.

A medencék és hegyhátak hosszú meredek lejtőit is többnyire deluviális löszök burkolják be, amelyeknek jelentős része szoliflukciós eredetű. Utóbbiak fő elterjedési területe a Budai-hegységnek Ny-on a Zsámbéki-medencére, ÉK-en pedig a Duna-völgyre tekintő lejtője, valamint a Pilis É-i és K-i peremterülete. Különösen a Pilis Pomáz, Budakalász, Békásmegyér, Csillag-

hegy, Római-fürdő feletti meredek K-i lejtőit borítja összefüggő vastag (2–6 m) szoliflukciós lösztakaró. Változó szelvényei – amelyekben a lösznek különböző kőzetösszetételű és szemmagyságú üledékekkel való erős keveredettsége a jellemző, vagyis lejtőüledék jellegét ölt – a békásmegyéri és a csillaghegyi téglagyár fejtőiben tanulmányozhatók.

c) A Z s á m b é k i – m e d e n c e 81,7%-át (289,8 km²) kitöltő lösztakaró nagyobb része szintén áttelepített deluviális löszből áll, amely a Budai-hegységhez hasonlóan részben lemosásos (törmelékes, kavicsos lejtőlösz), részben pedig szoliflukciós (homokos, löszös, agyagos, vályogos üledék) eredetű (KAISER M. 1967). Feküje mindenütt denudált felsőmiocén ("pannóniai") felszín, KAISER M. szerint az itteni löszök vastagsága (átlagos 2–8 m, max. 20 m) és karaktere kis területen belül is változó, s vízszintes és függőleges irányban egyaránt különböző összetételű áttelepített löszök és lejtőüledékek települnek egymásra. A lösztakaró a medence D-i részén kivastagodik, s a Kígyós-patak völgye mentén fokozatosan típusos száraztér-színi löszbe megy át.

Az ásványi anyagokban és szervesanyag tartalomban gazdag löszök és löszös üledékek a legjobb talajképző kőzetek. Rajtuk a hegységekben (Gerecse, Pilis, Budai-hegység) túlnyomóan b a r n a f ö l d e k é s c s e r n o z - j o m j e l l e g ű b a r n a e r d ő t a l a j o k, a medencékben (Bicske–Zsámbéki-medence) pedig m é s z l e p e d é k e s c s e r n o z - j o m o k alakultak ki. A durvakerámia-ipar pedig értékes nyersanyagként használja fel a fenti üledékeket.

3.2.4. Holocén üledékek

A nagyobb völgyek (Által-ér, Váli-víz, Szent László-víz, Dera-patak völgye, Pilisvörösvári-árok stb.) és medencék (Bicske–Zsámbéki-medence) ártéri képződményei (agyag, iszap, lösziszap, vályog, homok, kavics és ezek keverékei stb.) tartoznak ide, amelyek a réti talajoknak és a réti öntéstalajoknak jellegzetes talajképző kőzetei. Területi részesedésük 3,7% (61,3 km²).

3.3. Domborzat

3.3.1. Tagoltság

A Dunazug-hegyvidék hegyrajzi sajátosságairól a reliefenergia, a völgsűrűség és a lejtőhajlás paraméterei tájékoztatnak (36. táblázat). Ezek szerint a Dunántúli-középhegység legtagoltabb középtája. Átlagos reliefenergiája ($87,6 \text{ m/km}^2$) és átlagos völgsűrűsége ($2,9 \text{ km/km}^2$) is a legnagyobb.

Tönkös, sasbérce, karsztos felszínének 31,8%-a ($526,2 \text{ km}^2$) a 100 m/km^2 -nél nagyobb reliefenergiájú területek közé tartozik, amelyből 4,7%-nyi területen (77 km^2) a viszonylagos szintkülönbség a 200 m-t is meghaladja. A kis reliefenergiájú ($0-70 \text{ m/km}^2$) felszínnek közé a hegyvidéknek csak 37,8%-a ($792,6 \text{ km}^2$) jut, 20,4%-át ($337,6 \text{ km}^2$) pedig közepes szintkülönbségű területek ($70-100 \text{ m/km}^2$) teszik ki. Felszínének 8,8%-át ($172,2 \text{ km}^2$) sűrű völghálózat ($> 4 \text{ km/km}^2$) jellemzi, s a közepes völgsűrűségű ($2-4 \text{ km/km}^2$) területek ($1134,9 \text{ km}^2$) kiterjedése is igen jelentős (68,5%).

A tagoltság mértéke a lejtők alakulásában is jól tükröződik. Területének 43%-a ($713,8 \text{ km}^2$) 12,1—25%-os és $> 25\%$ lejtőhajlású felszínekből áll, s mellettük az 5,1—12%-os lejtőkategóriába tartozó felszínnek (747 km^2) térfoglalása is számottevő (45%). Átlagos tszf-i magassága 226,8 m.

3.3.1.1. Pilis

A Dunazug-hegyvidék kistájai közül a reliefenergia itt a legnagyobb. Az átlagos ($129,2 \text{ m/km}^2$) és a legnagyobb (442 m) viszonylagos magasságkülönbség az egész középhegységben itt a legjelentősebb. Területének 43,3%-a ($108,5 \text{ km}^2$) a nagy reliefenergiájú ($> 100 \text{ m/km}^2$) felszínnek közé tartozik, s a közepes magasságkülönbségű ($70-100 \text{ m/km}^2$) területek kiterjedése ($42,6 \text{ km}^2$) is jelentős (19,4%). A 200 m/km^2 -nél nagyobb reliefenergiájú felszínnek (41 km^2) részesedése is itt a legnagyobb (18,6%). A gyenge reliefű ($0-70 \text{ m/km}^2$) térszínnek (69 km^2) csak a hegység egyharmadát (31,3%) teszik ki.

A Pilis szerkezeti viszonyaival és jelentékeny szintkülönbségével szoros összefüggésben vízszintes tagoltsága is számottevő. Ez völghálózatának fejlettségében ($635,6 \text{ km}$) és átlagos völgsűrűségének ($2,89 \text{ km/km}^2$) magas értékében egyaránt megmutatkozik. Felszínének 70,4%-át ($155,1 \text{ km}^2$) köz-

p e s ($2-4 \text{ km/km}^2$), $8,3\%$ -át ($18,4 \text{ km}^2$) pedig n a g y völgsűrűség ($> 4 \text{ km/km}^2$) jellemzi (36. t á b l á z a t).

A reliefenergiához hasonlóan a l e j t ő k h a j l á s a is itt a legnagyobb a Dunántúli-középhegységben. Ennek megfelelően a 25% -nál meredekebb lejtők területi részesedése ($48,9 \text{ km}^2$) is a legnagyobb: $22,2\%$, s a $12,1-25\%$ -os lejtőkategóriába tartozó felszínekkel ($82,5 \text{ km}^2$) együtt $59,7\%$ -ot tesznek ki. A $0-5\%$ -os lejtők térfoglalása ($13,2 \text{ km}^2$) csak 6% (36. t á b l á z a t). Átlagos tszf-i magassága $249,1 \text{ m}$, legnagyobb magassága 757 m .

3.3.1.2. Budai-hegység

E hegység tagoltsága is igen jelentékeny. Átlagos és legnagyobb reliefenergiája ($96,5$ ill. 290 m), valamint átlagos és legnagyobb völgsűrűsége ($2,96$ ill. $5,9 \text{ km/km}^2$) egyaránt számottevő. Rögös-sasbérces felszínének $40,8\%$ -át (149 km^2) a nagy ($> 100 \text{ m/km}^2$), $24,2\%$ -át (88 km^2) pedig k ö z e p e s ($70-100 \text{ m/km}^2$) szintkülönbségű területek teszik ki. Felszínének $12,3\%$ -át ($44,7 \text{ km}^2$) n a g y ($> 4 \text{ km/km}^2$), $62,6\%$ -át ($228,3 \text{ km}^2$) k ö z e p e s ($2-4 \text{ km/km}^2$) völgsűrűség jellemzi (36. t á b l á z a t). A hegység 46% -a ($170,2 \text{ km/km}^2$) az $5,1-12\%$ -os, $45,9\%$ -a ($169,9 \text{ km}^2$) pedig a $> 12\%$ lejtőkategóriába tartozik.

3.3.1.3. Gerecse

Hegyráji paraméterei közel azonosak a Budai-hegységével (átlagos és legnagyobb reliefenergiája $93,3$, ill. 275 m/km^2), azzal a csekély különbséggel, hogy völgyhálózata (2181 km) kissé fejlettebb, s ennek megfelelően vízszintes tagoltsága valamelyest nagyobb. Ez a hegység átlagos ($3,05 \text{ km/km}^2$) és legnagyobb ($6,0 \text{ km/km}^2$) völgsűrűségében, a lejtők nagyobb hajlásában egyaránt kifejezésre jut. A $> 12\%$ -os lejtők ($371,6 \text{ km}^2$) részesedése $51,6\%$.

3.3.1.4. Bicske—Zsámbéki-medence

Domborzatának alakrajzi jellemvonásai a r e l i e f e n e r g i a (átlagos $41,1$, legnagyobb 128 m/km^2) és a v ö l g y s ű r ű s é g (átlagos $2,6$,

legnagyobb $5,0 \text{ km/km}^2$) a gyengén és közepesen tagolt ($30\text{--}70 \text{ m/km}^2$) domb-sági felszínek közé sorolható, $28,7\%$ -a (102 km^2) pedig $0\text{--}30 \text{ m/km}^2$ szintkülönbségű síksági felszín. A gyenge tagoltságának megfelelően a lejtők is kevésbé meredek, csaknem mindenütt kedvezőek a mezőgazdálkodásra. Területének $87,9\%$ -át ($316,5 \text{ km}^2$) $0\text{--}12\%$ -os lejtőhajlás jellemzi, s a $> 25\%$ -os lejtők aránya mindössze $0,6\%$ ($2,2 \text{ km}^2$).

3.3.2. Alakrajzi típusok és értékelésük

A domborzat alakrajzi (morfográfiai) típusainak, a magasság szerint tagolódó felszíni formáknak a meghatározása fontos a tájértékelés (domborzat-minősítés) szempontjából, mert az alakrajzi típusok (37. táblázat a, 73. ábra) nagymértékben meghatározzák a környezet hasznosításának (földhasznosítás) a lehetőségeit. A domborzat

36. TÁBLÁZAT

A Dunazug-hegyvidék jellemző alakrajzi (morfográfiai) adatai (Szerk.: ADÁM L.)

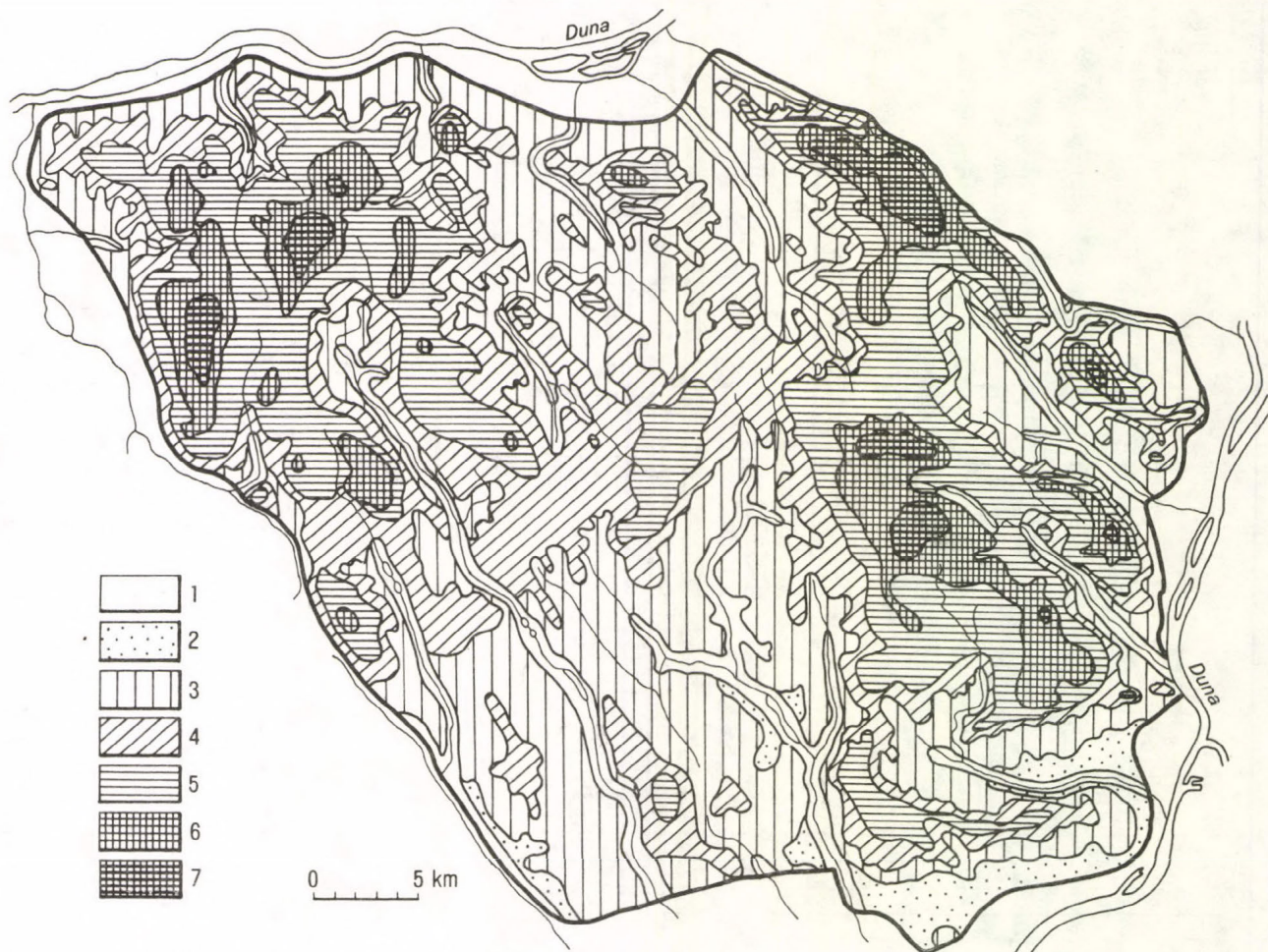
T á j a k	Terület km ² /%	Reliefenergia, m/km ² k a t e g ó r i a										közép- és szélsőértékek	
		0-10	11-30	31-50	51-70	71-100	101-130	131-160	161-200	201 >		átlagos	legta- gyobb
							km ² /%						legke- sebb
Budai-hegység	$\frac{364,8}{22,0}$	$\frac{5,00}{1,4}$	$\frac{15,8}{4,3}$	$\frac{51,5}{14,1}$	$\frac{55,5}{15,2}$	$\frac{88,0}{24,2}$	$\frac{59,0}{16,2}$	$\frac{49,0}{13,4}$	$\frac{27,0}{7,4}$	$\frac{14,0}{3,8}$		95,5	290
Pilis-hegység	$\frac{220,2}{13,3}$	$\frac{7,00}{3,2}$	$\frac{8,00}{3,6}$	$\frac{30,0}{13,6}$	$\frac{24,0}{10,9}$	$\frac{42,6}{19,4}$	$\frac{21,5}{9,8}$	$\frac{24,0}{10,9}$	$\frac{22,1}{10,0}$	$\frac{41,0}{18,6}$		129,3	442
Gerecse	$\frac{716,8}{43,3}$	—	$\frac{27,0}{3,8}$	$\frac{82,8}{11,6}$	$\frac{167}{23,3}$	$\frac{181}{25,2}$	$\frac{112}{15,6}$	$\frac{72,0}{10,1}$	$\frac{53,0}{7,4}$	$\frac{22,0}{3,0}$		93,3	275
Bicske-Úszáki-méd.	$\frac{354,6}{21,4}$	$\frac{2,00}{0,5}$	$\frac{100}{28,2}$	$\frac{147}{41,5}$	$\frac{70,0}{19,8}$	$\frac{26,0}{7,3}$	$\frac{9,6}{2,7}$	—	—	—		41,1	128
Dunazug-hegyvidék együtt	$\frac{1656,4}{23,9}$	$\frac{14,0}{0,8}$	$\frac{150,8}{9,1}$	$\frac{311,3}{18,8}$	$\frac{316,5}{19,1}$	$\frac{337,6}{20,4}$	$\frac{202,1}{12,2}$	$\frac{145}{8,7}$	$\frac{102,1}{6,2}$	$\frac{77,0}{4,7}$		87,6	442
Dunazug-hegyvidék hegységi területei	$\frac{1301,8}{78,6}$	$\frac{12,0}{0,9}$	$\frac{50,8}{3,9}$	$\frac{164,3}{12,6}$	$\frac{246,5}{18,9}$	$\frac{311,6}{23,9}$	$\frac{192,5}{14,8}$	$\frac{145}{11,2}$	$\frac{102,1}{7,9}$	$\frac{77,0}{5,9}$		100,3	442

T á j a k	Völgy-sűrűség, km ² /km ²						Völgy- háló- zat km	
	K a t e g ó r i a						közép- átlagos	szélsőértékek leggyo- gyobb
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5		
	km ² /%						leggyo- gyobb	leggyo- gyobb
Budai-hegység	$\frac{9,2}{2,5}$	$\frac{82,6}{22,6}$	$\frac{156,5}{42,9}$	$\frac{71,8}{19,7}$	$\frac{39,7}{10,9}$	$\frac{5,0}{1,4}$	2,96	5,9 0,2 1077,6
Pilis-hegység	$\frac{4,7}{2,2}$	$\frac{42,0}{19,1}$	$\frac{100,4}{45,6}$	$\frac{54,7}{24,8}$	$\frac{12,4}{5,6}$	$\frac{6,0}{2,7}$	2,89	5,7 0,3 635,6
Gerecse	$\frac{12,7}{1,8}$	$\frac{91,9}{12,8}$	$\frac{296,9}{41,4}$	$\frac{242,5}{33,8}$	$\frac{63,8}{8,9}$	$\frac{9,0}{1,3}$	3,05	6,0 0,1 2181
Bicske-Zsámbéki- medence	$\frac{22,0}{6,2}$	$\frac{111,2}{31,4}$	$\frac{148,9}{42,0}$	$\frac{63,2}{17,8}$	$\frac{9,3}{2,6}$	-	2,63	5,0 0,8 929,8
Dunazug-hegyvidék együtt	$\frac{48,6}{2,9}$	$\frac{327,7}{19,8}$	$\frac{702,7}{42,4}$	$\frac{432,2}{26,1}$	$\frac{152,2}{7,6}$	$\frac{20,0}{1,2}$	2,92	6,0 0,1 4824
Dunazug-hegyvidék hegységi területei	$\frac{26,6}{2,1}$	$\frac{216,5}{16,6}$	$\frac{553,8}{42,5}$	$\frac{369}{28,4}$	$\frac{115,9}{8,9}$	$\frac{20,0}{1,5}$	3,0	6,0 0,1 3894,2

keletkezés szerinti formái-
nak (a domborzat genetikai
típusainak) a vizsgálata ké-
sőbb kerül sorra.

3.3.2.1. Völgytálpak

A domborzattípusok közül a
110 m tszf-i magasságnál
alacsonyabb völgytálpak csak
a Duna völgyében fordulnak
elő. Ezek az árterek a Duna
D-i, ill. Ny-i oldalán, te-
hát a Dunazug-hegyvidék É-i,
ill. K-i szélén húzódnak, de
a hordalékkúpok nagy részé-
vel együtt már kívül esnek a
Dunazug-hegyvidék genetikai
határain. A Duna völgyétől
távolodva a mellékvölgyekben
fokozatosan emelkedik a
völgytálpaknak a szintje. Az
egymással nagyjából párhuzam-
osan kimélyült völgyek erő-
sen feldarabolják a dombsági
és a hegyláb felületét.
Földhasznosítás szempontjá-
ból ezek csökkentett értékű
területek, mert az év nagy
részében vagy víz alatt áll-
nak, vagy nedves, vizenyős a
felszínük. Leginkább legelő-
nek és kaszálónak használ-
ják; helyenként pedig ki-
használatlan nádasok.



73. á b r a. A Dunazug-hegyvidék alakrajzi domborzattípusai (Szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)

37. TÁBLÁZAT

A domborzat alakrajzi típusai a Dunazug-hegyvidéken (Szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)

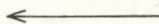
Alakrajzi domborzattípus neve	Terület	Részarány	Magasság m a tszf.
1. Völgytalpak (alluviumok)	104 km ²	6,4%	110 m alatt (a mellékvölgyekben magasabb)
2. Egyenetlen síkságok (hordalékkúp síkságok)	54 km ²	3,1%	110—150
3. Hegylábfelszínek	670 km ²	45,0%	150—200
4. Domságok és medence-domságok	380 km ²	23,1%	200—250
5. Alacsony hegységek (lejtőkkel)	304 km ²	17,3%	250—350
6. Alacsony hegységi fennsíkok	110 km ²	6,7%	350—500
7. Középhegységek (lejtőkkel)	35 km ²	2,1%	500
	1657 km ²		

3.3.2.2. Egyenetlen síkságok (hordalékkúp-síkságok)

Kis kiterjedésűek és nagyrészt kívül esnek a Dunazug-hegyvidék genetikai és morfológiai határain. A tőlük nehezen elválasztható dunai alluviumokkal együtt közvetlenül csatlakoznak területünk É-i és Ny-i pereméhez. D felől mélyen benyúlnak a Tétényi-fennsíkba és a Bicske—Zsámbéki-medencébe. Az ármentesítés következtében általában jó minőségű szántóföldekké alakultak.

3.3.2.3. Hegylábfelszínek

Alacsony, enyhén hullámos térszíneik képviselik a Dunazug-hegyvidék legnagyobb kiterjedésű alakrajzi domborzattípusát. A Keleti-Gerecsében a Bics-



1 = völgytalpak 110 m alatt (a mellékvölgyekben magasabban); 2 = egyenetlen síkságok (110—150 m); 3 = hegylábfelszínek (150—200 m); 4 = dombságok és medencedomságok (200—250 m); 5 = alacsony hegységek (lejtőkkel; 250—350 m); 6 = alacsony hegységi fennsíkok (lejtőkkel; 350—500 m); 7 = közép-hegységek (lejtőkkel; 500 m felett)

ke—Zsámbéki-medencében — a dombságokkal együtt — ezek alkotják a felszín nagy részét. Keskeny sávban a Budai-hegységben, a Pilisben és a Nyugati-Gerecse alacsonyabb peremein, valamint a belső medencékben is előfordulnak. Mivel nagy részük szántóföld, mezőgazdaságilag ezek is igen jól hasznosítható területek. Csak a gyengébb talajú felszínek és a meredekebb, csuszamlásos lejtők kevésbé hasznosított részek. Helyenként terjedelmes gyümölcsösöket telepítettek rájuk. A települések nagy része is a hegyláb felszíneken helyezkedik el. Sok a hétvégi kertes ház is.

3.3.2.4. Dombságok és medencedombságok

Viszonylag még alacsonyabb térszínek. Ezek szintén jelentős kiterjedésűek, bár a hegységfelszíneknek alig több mint felét teszik ki. Térszínük kissé magasabb és élénkebb amazokénál. Elterjedési területük hasonló a hegyláb felszínekéhez: főleg a Keleti-Gerecsében és a Bicske—Zsámbéki-medencében alakultak ki, de jelentős kiterjedésűek a Budai-hegység, a Pilis és a Nyugati-Gerecse peremein és medencéiben is. Földhasznosítás szempontjából elég jól kihasználtak: főleg szőlőket és gyümölcsösöket telepítettek a lejtőikre, amelyek helyenként szántóföldekkel váltakoznak. A meredekebb kőtörmelések és a csuszamlásos-agyagos lejtőket még ma is kopár rétek borítják. A magasabban fekvő települések is itt helyezkednek el. A hétvégi házak messze felkapaszkodnak, de számuk felfelé egyre csökken.

3.3.2.5. Alacsony hegységek

Ez a domborzattípus már viszonylag magasabb szintűnek számít a Dunazug-hegyvidéken. Kiterjedésük elég jelentős, bár nem mindenütt összefüggően, hanem szétszórtnan helyezkednek el. Főleg a Nyugati-Gerecsében és a Pilis—Budai-hegységek területén alakultak ki, de helyenként a Keleti-Gerecsében is előfordulnak. Földhasznosításuk főleg szőlőgazdálkodási célzatú, de helyenként kisebb-nagyobb foltokban kaszálónak használt rétek is előfordulnak. A D-i lejtőkön a szőlők és a gyümölcsösök is felkapaszkodnak rájuk. Kopár, meredek, sziklás lejtőiket legfeljebb a kőbányászat hasznosítja. Felfelé csökkenő számban, helyenként a hétvégi házak is felkapaszkodnak a lejtőkre.

3.3.2.6. Alacsony hegységi fennsík

Ezek képviselik a Dunazug-hegyvidék másik legmagasabb szintű domborzattípusát. Elég kis kiterjedésűek. Viszonylag összefüggő teraszfelszínekből emelkednek ki, főleg a Budai-hegység, a Pilis és a Nyugati-Gerecse magasabb részein. Földhasznosításuk hasonló az alacsony hegységekéhez: főleg erdőgazdálkodásra és rétgazdálkodásra alkalmasak. A kopárabb lejtőkön kőfejtőket létesítettek. A szőlő- és gyümölcsstermesztés ezeken a magasabb szinteken általában megszűnőben van. Idegenforgalmilag elég jól kihasználtak. Turistaút-hálózatuk jelentős, de az infrastruktúrájuk hiányos.

3.3.2.7. Középhegységek

Legmagasabbra a középhegységi szint emelkedik a Dunazug-hegyvidéken. Igen kis kiterjedésű, különálló foltokból tevődik össze. Földhasznosításuk jelentéktelen: kőfejtők, erdőgazdálkodás. Itt a legjelentősebb az idegenforgalmi-turisztikai hasznosítás (utak, kilátók stb.).

3.3.3. Felszínfejlődés és genetikai formatípusok

3.3.3.1. Felszínfejlődés

A Dunazug-hegyvidéknek a főként mezozoós, karbonátos kőzetekből összetevődő dél-alpi szerkezetű felépítménye gyengén gyűrt, erősen töredezett sasbércek és árkos medencék csoportjából áll. Csak a hegyvidék peremi részein telepednek üledékhányosan a jura és kréta időszaki képződmények az uralkodóan felsőtriász mészkőre és dolomitra. Ez azt jelenti, hogy a Dunazug-hegyvidék nagyobb részén a triász időszaki képződmények a mezozoikumban igen hosszú időn, mintegy száz millió éven át szárazulati felszínt képeztek. A kisebb hegységközi és a nagyobb hegységperemi árkos medencéken kívül – amelyek kialakulása már a jura és a kréta időszak folyamán megkezdődött – a hegyvidék kiemelt felszínein is hosszantartó trópusi őskarszt-formálódás, tönkösödés mehetett végbe. Erre utalnak az elszórtan visszamaradt bauxitfoltok és az elfedett trópusi kúp- és toronykarsztos formamaradványok. Ezek képződését a

kréta időszakra helyezik (BÁRDOSSY GY. 1960, PÉCSI M. 1969, SZABÓ P.Z. 1956, VADÁSZ E. 1960, WEIN GY. 1977).

A Dunazug-hegyvidék szerkezeti-földtani felépítéséből arra lehet következtetni, hogy a kréta időszaki őskarsztos peneplén feltehetően már az eocén elejére vetődések mentén kiemelkedő alacsony sasbércekre és árkosan besüllyedt medencékre darabolódott fel. Az "á r k o s - s a s b é r c e s" szerkezetű domborzaton már az eocén elején is a szárazföldi - szubtrópusi jellegű szubhumid - lepusztulás és üledékképződés maradt a jellemző. A medencék meredek lejtőin dolomittörmelék, a medencetalpakon tarka agyagok és széntelepes üledékek képződtek.

Az eocén folyamán - kisebb megszakításokkal - a hegyvidéket csaknem teljesen tenger borította el, miközben környékén erős vulkanizmus játszódtott le.

A Dunazug-hegyvidék sasbérceinek jelentős része első ízben az eocén során temetődött el és vált fedett tönkké. A felsőeocén végén és az oligocén elején a környezet általános emelkedése következtében a sasbércek nagyrészt újra szárazulatokká váltak, s az infraoligocén denudáció alatt számottevő lepusztulás ment rajtuk végbe. Helyenként nem csak az eocén üledékösszlet pusztult le, hanem a mezozoós sasbércek is gyengén átfarmálódtak.

Az oligocén középső és felső részében - a magasabbra emelkedő környező kristályos hegységekről - nagy mennyiségű homokos, kavicsos folyóvízi hordalék és helyenként agyag telepítődött a Dunazug-hegyvidékre (BÁLDI T. 1980, JÁMBOR Á.—KORPÁS L. 1969), amely a Budai-hegység, a Pilis és a Keleti-Gerecse sasbércein ill. az árkos medencékben maradt vissza.

A durva kavicsot BÁLDI T. (1980) és KASZANITZKY F. (1960) a távolabbi kristályos hegységből származtatja. BÁLDI T. az oligocén és miocén homokos kavicslerakódások rétegei között eróziós-denudációs hézagot jelez (pre-eggenburgi denudáció). JÁMBOR Á.—KORPÁS L. (1969) viszont egy hosszan tartó oligo-miocén szárazföldi-tengerparti üledékfelhalmozódást tételez fel a Dunántúli-középhegység széles pásztájában. Ezt a folyamatot PÉCSI M. (1969, 1974) a sasbércek és árkok második betemetődésének tartja. A vastag takaróösszlet a sasbércek felszínéről - részben vagy teljesen - a pliocén és a negyedidőszak folyamán ismét lepusztult.

Az oligocén-miocén során a magyar középhegységi pásztában lerakódott nagy mennyiségű terresztrikus és csökkentsósvízi képződményből PÉCSI M. (1969, 1974) arra a következtetésre jutott, hogy a Dunántúli-középhegység sasbércein ettől kezdve tönkösödés már nem ment végbe, mert az túlnyomó részben üledékgyűjtő volt és így sem a tektonikai, sem az éghajlati feltételek nem voltak kedvezőek a peneplanációra.

A Dunazug-hegyvidéken a tetőhelyzetben lévő, harmadidőszaki üledékek nélküli sasbérceket is (pl. Nagy-Gerecse) exhumált mezozoós tönkfelszíneként értelmezzük. A sasbércek jelentős része csak részben exhumálódott (hárshegyi homokkő-foszlányok több helyen megmaradtak: Nagy-Szénás 551 m), de szép számmal maradtak vissza hárshegyi homokkővel fedett őskarsztos sasbércek is (Hárs-hegy stb.). A sasbércek, árkos medencék fejlődéstörténetének folyamatát is kifejező gercsei genetikai geomorfológiai térkép (74. á b r a) minősíti a Dunazug-hegyvidék egyik tagjának származástörténetét.

3.3.3.2. A domborzat genetikai típusai

A hegyvidék genetikai domborzattípusait két fő csoportba oszthatjuk: a) h e g y t í p u s o k (hegységi formák), b) d o m b s á g i é s m e d e n c e t í p u s o k (formák).

a) A hegységi tájakra a **hegységi formák** a jellemzőek. Ezek általában a tektonikus mozgások által különböző magassági szintekre kiemelt, lapos tetű és meredek oldalú tetőfelszínek (tönkfelszínek), nagyrészt karsztos kőzetanyagból: mészkőből és dolomitból. Ezért felszínükön a karsztos folyamatok és formák uralkodnak; **k a r s z t o s t ö n k f e l s z í n e k**.

A Dunántúli-középhegység tönkfelszíneivel a magyar geomorfológiai szakirodalomban először PÉCSI M. foglalkozott. Előbb a Balaton környékén, majd a Budai-hegységben végezte vizsgálatait (PÉCSI M. 1969, 1974). Elgondolásai szerint vizsgáltuk és rendszereztük – kisebb kiegészítésekkel – a Dunazug-hegyvidék hegytípusait és szerkesztettük meg a hegyvidék genetikai domborzattípus térképét (LEÉL-ÓSSY S. 1979, 38. t á b l á z a t).

Genetikai szempontból a karsztos tönkfelszínek komplex képződmények, amelyek a tektonikus mozgások és a denudáció összmunkájával több ütemben alakultak ki. A denudáció jellegére nézve **t r ó p u s i d e n u d á c i ó** volt, mely a Dunazug-hegyvidék területén a jura és a kréta időszakokban volt folyamatban mállás és areális erózió formájában.

b) A dombsági tájakra a **dombsági és medencetípusok** a jellemzőek (39. t á b l á z a t). Ezek a Dunazug-hegyvidék alacsonyabb előterein és belsőbb területein alakultak ki.

A dombsági formák általában lapos, enyhén hullámos és enyhe vagy közepes lejtésű felszínek a sasbércek aljában, a peremi dombságokon és a medencék belsejében. Közöttük a **h e g y l á b f e l s z í n e k** dominálnak, amelyek



74. á b r a. A Gerecse-hegység genetikai geomorfológiai térképe (Szerk.: LEÉL-ÓSSY S.)

38. TÁBLÁZAT

A Dunazug-hegyvidék genetikai domborzattípusai (Szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)

Hegytípus neve	Magassága, m	Példák
1. Kiemelt, exhumált sasbércek és karsztos tönkmaradványokkal	400—700	Nagy-Gerecse, Nagy-Szénás, Nagykopasz, Nagy-Kevély
2. Kiemelt, részben fedett sasbércek és karsztos tönkmaradványokkal	300—550	Szelim-hegy, bajnai Őr-hegy, János-hegy, Csúcs-hegy, Nagy-Hárs-hegy, Hosszú-hegy
3. Kiemelt, fedett, és karsztos tönkmaradványok	300—450	Berzsek-hegy, Csillebérc, Szabadság-hegy
4. Izolált, ill. hegylábi helyzetű karsztos sasbércek	200—300	bajóti Őreg-kő, szomori Kakukk-hegy, Gellért-hegy, Sas-hegy, Őrdög-órom
4/a fedett sasbércek		gyermelyi Gyarmat-hegy
4/b részben fedett sasbércek		bajnai Őreg-hegy
4/c fedetlen sasbércek		tokodi Kőszikla

jó részét az eróziós völgyek feldarabolták és hosszú, egymással nagyjából párhuzamos, lapos tetejű és kevésbé meredek lejtőjű völgyköz i h á t a k k á alakították át. Ezért a hegylábfelszíneket és a völgyközi hátakat nehéz elválasztani egymástól.

Genetikai szempontból a hegylábfelszínek összetett eredetűek: egyrészt az erózió és a derázió, másrészt az akkumuláció össz munkájának az eredményei, továbbá kismértékű tektonikus kiemelkedéseket is számításba kell venni. Kőzetanyaguk is nagyrészt puha, laza üledékekből áll, vagy jórészt e r ó z i ó s g l a c i s o k, de a hegységperemeken a keményebb kőzettér-színeken is képződtek helyenként p e d i m e n t e k.

Ak = kiemelt, exhumált, fedetlen karsztos tönkfelszínek tetőhelyzetben; Bk = kiemelt, szemiexhumált, részben fedett tönkfelszínek tetőhelyzetben; Ck = kiemelt, fedett (karsztos alapzatú) tönkfelszínek tetőhelyzetben; D₂k = hegylábi helyzetbe került karsztos, részben fedett küszöbfelszínek; D₃k = hegylábi helyzetbe került karsztos fedett küszöbfelszínek; E = eltemetett "kriptotönkök"; szm = alacsonyabb szintű, réteglépcsős fennsík (főleg szarmata mészkőből); mt = édesvízi mészkő- (mésztufa-) gerincek és párkányok; K = izolált, karsztos sasbércek; x = egyéb (főleg homokkőből álló) maradványhegyek; l = lejtős térszínek; hl = magasabb szintű hegylábfelszínek hl = alacsonyabb szintű völgyközi hátak; Q₁ = völgyek feltöltött árterei (alluviumok); Q₂ = lapos, tagolatlan medencefenék, hordalékkúp-síkság; 1 = medencék peremvonalai; 2 = nyereg; 3 = patak; 4 = időszakos vízfolyás; 5 = tó, víztározó;

39. TÁBLÁZAT

A Dunazug-hegyvidék dombsági és medence domborzattípusai (formái) (Szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)

Domborzattípus	Magassága, m	Példák
1. Szarmata mészkőfennsík	200—300	zsámbéki Nyakas, Tétényi-fennsík
2. Mésztufa párkányok	150—400	Vár-hegy, Kőpite, süttői Haraszt-hegy, mogyorósi Kő-hegy, Pomáz—Budakalászi-fennsík
3. Hegylábfelszínek (glacisok)		Kelet-Gerecsei-dombság, Zsámbéki-medence, Pilisvörösvári-árok, Budaörsi-medence
3/a magasabb hegylábfelszínek	200—250	
3/b alacsonyabb hegylábfelszínek	140—200	
4. Völgyközi háta		Kelet-Gerecsei-dombság, Zsámbéki-medence, Pilisvörösvári-árok, Budaörsi-medence
4/a magasabb völgyközi háta	200—250	
4/b alacsonyabb völgyközi háta	140—200	
5. Egyenetlen hordalékkúp-síkságok	110—140	Tétényi-fennsík
6. Völgytalpak (alluviális árterek)	100—110 (mellékvölgyekben magasabb)	Duna-völgy; Szent-László-, Benta-, Dorogi-völgy, Pilisvörösvári-árok, Ördög-árok és Kőér-patak völgye

A Dunazug-hegyvidék a harmadidőszak folyamán az erős szerkezeti mozgások, a törésvonalak menti nagymérvű, horizontális elvonszolódások ellenére is általában alacsony helyzetű, dombsági jellegű felszín maradt. A gyenge reliefenergiájú sasbércek csekély mértékben pusztultak. Így a korábban kialakult trópusi jellegű őskarsztos tönkfelszín maradványai a harmadidőszak során konzerválódhattak. A többszöri eltemetődés hatására mészkő és homokkő rétegek védelmezték. A Dunazug-hegyvidéken néhány feltárásban szerencsés esetben eocén ill. oligocén rétegekkel fedett trópusi toronykarsztformák is megfigyelhetők. Ezek oszlopai lényegében merőlegesek, annak ellenére, hogy eltemetődésük óta a sasbércek nagyon jelentős tektonizmusnak voltak kitéve. Azokban az esetekben, amikor ez a védőburok a kiemelkedések során lepusztult, s az ősi peneplén síkja ismét felszínre került, a gyenge emelkedés miatt csak lassan alacsonyodott, inkább csak retusálódott. Lényegében új, általános lepusztulási szint nem alakulhatott ki. A hegyvidék alacsonyabb helyzetű sasbércein, azok peremén a fiatal neogén során

már csak tengeri abráziós szinlők formálódhattak ki egymást követően több ízben is. Az ún. lajtamészövet és a szarmata mészkövet lerakó tengerek főként a Budai-hegység D-i és Ny-i előterében, valamint a Zsámbéki-medencében hagytak vissza abráziós konglomerátummal jelzett tengerparti szinlőket.

A legfiatalabb harmadidőszaki transzgressziók, a pannóniai (s.l.) tenger homokos-kavicsos üledékei a Budai-hegység és a Gerecse peremét, valamint a Zsámbéki-medencét is befedték. A sasbércek oldalán helyenként két szintben is abráziós teraszok formálódtak ki (5. kötet, 26. ábra).

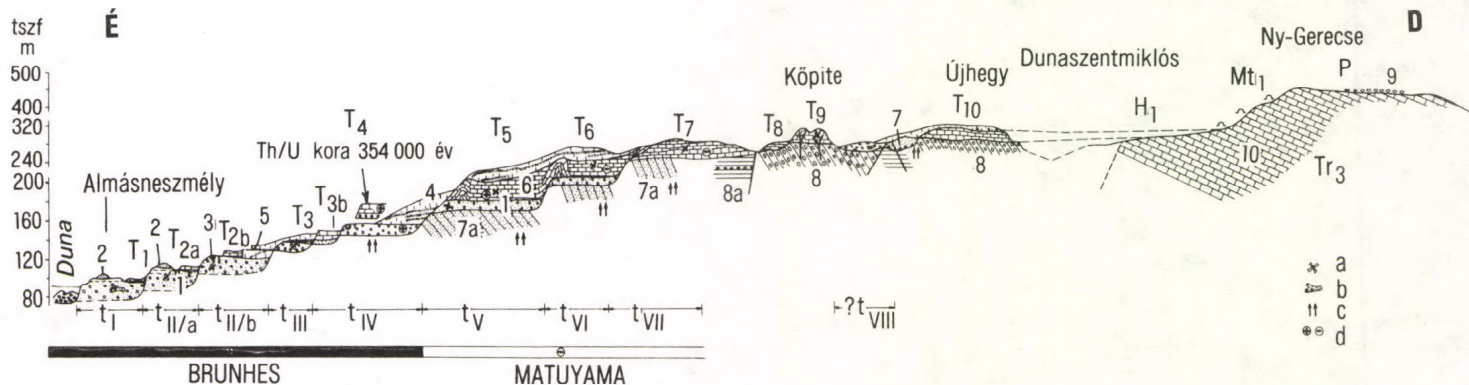
A Gerecse É-i peremén és a Széchenyi-hegy—Szabadság-hegy térségében a pannóniai (s.l.) üledékeken a hévforrások által táplált tavakban édesvízi mészkő képződött. A képződmény kialakulása idején a Budai-hegység K-i része harmadízben is eltemetődött. A Budai-hegység mai 400—500 m magasságra való kiemelkedése — már a Szabadság-hegyi édesvízi mészkő lerakódása után — a pliocénben és a negyedidőszakban ment végbe (5. kötet, 26. ábra).

A pontusi tengeri elöntést követően a Dunazug-hegyvidék emelkedése során, a pliocénben hegyláb felszín-képződés folyt, amely a Gerecse, a Budai-hegység és a Pilis peremén ill. a Visegrádi-szorosban tevékenykedő Duna erózióbázisa felé irányult.

A Gerecse, a Pilis és a Budai-hegység peremén 489 és 300 m tszf-i magasságban települő édesvízi mészkőszintek közül a magasabbak a felsőmiocén ("pannóniai") abráziós szinlőket, az alacsonyabbak a pliocénben képződött hegyláb felszíneket jelzik és óvták meg azokat a lepusztulástól. A Duna-völgy kialakulását e térségben hét teraszszint jelzi 250—105 m tszf-i magasságok között, amelyeken — főként az Északi-Gerecsében — szintén édesvízi mészkövek települtek (75. ábra).

E körülményekből következően a hegyvidék jelentősebb kiemelkedése a felsőpliocén—alsópleisztocén szakaszban (kb. 120 m) lehetett. Az alsópleisztocén és a középsőpleisztocén folyamán két szakaszban kb. 100 m, míg a középsőpleisztocéntól napjainkig kb. 80 m domborzati különbség alakult ki a hegység és a Duna völgytalpa között. A Budai-hegység a negyedidőszak folyamán síksági környezetéhez viszonyítva 300 m-t emelkedett.

A Dunazug-hegyvidék fiatal, fokozatos emelkedése főként a folyóvízi eróziós és a lejtős tömegmozgások felélénkülését vonta maga után. A pleisztocén jégkorszakok alatt a talajfagy és a kőzetek kifagyásos aprózódása számottevő domborzatformáló és talajképző tényezővé lépett elő; a hegység arculata a harmadidőszak végéhez képest csaknem teljesen megváltozott.



75. á b r a. Geomorfológiai szintek a Nyugati-Gerecsében Almásneszmély és Dunaszentmiklós szelvényében (Szerk.: PÉCSI M.—SCHEUER GY.—SCHWEITZER F.—PEVZNER, M.A.)

1 = folyami terasz kavics és homok; t_I — t_{VIII} = teraszok (a feltételezetten t_{VIII} számmal jelölt terasz kavics eróziós diszkordanciával települt a felsőpannóniai deltakavicsra, elrombolva a legfelső pannóniai homokot és gyöngykavicsos homoktagozatot is); 2 = futóhomok; 3 = pleisztocén krioturbáció maradványai; 4 = lösz, lejtő-lösz; 5 = fosszilis talajok a löszben; 6 = édesvízi mészkőszintek: T_1 — T_{10} különböző korú édesvízi mészkőszintek; 7 = felsőmiocén ("felsőpannóniai") gyöngykavicsos homok, melynek az alsó részében édesvízi mészkőgörgetegek települnek; 7a = felsőpannóniai keresztarétegzett homok, Béraltavárium; 8 = felsőmiocén ("felsőpannóniai") deltakavics és homok; 8a = felsőmiocén ("felsőpannóniai") agyag, finomhomokos iszap, olykor vékony, 10—20 cm vastag gyöngykavics rétegekkel tagolva; 9 = felsőmiocén teresztrikus kavics; 10 = felsőtriász mészkő; H_1 = felsőpliocén hegyláb felszín maradvány, melynek peremén a 2. sz. felsőpannóniai abrúziós színű átöröklődött; Mt_1 = felsőpannóniai abrúziós színű; P = harmadidőszak előtti—harmadidőszaki planációs szint, miocén teresztrikus kavicsfoszlányokkal; a = fauna lelőhely; b = szenesedett fatörzs-maradvány; c = hévforrástőlcsér-nyomok az édesvízi mészkőben, ill. kavicsban; d = paleomágneses polaritás

A negyedidőszak folyamán a legszámottevőbb domborzatformálódást itt is a vízfolyások végezték, amelyek az árkosan besüllyedt medencék harmadidőszaki – laza agyagos-homokos – üledékanyagába – főként a pleisztocén interglaciális szakaszaiban – erősen bevágódtak és 100–300 m vastag medenceüledéket takarítottak ki és szállítottak a közeli Dunába.

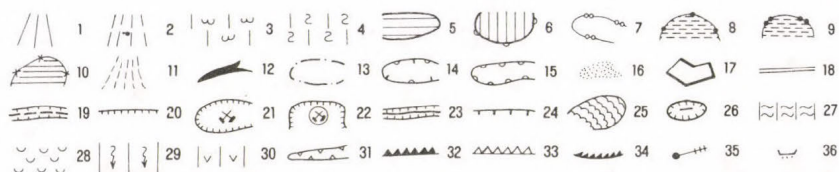
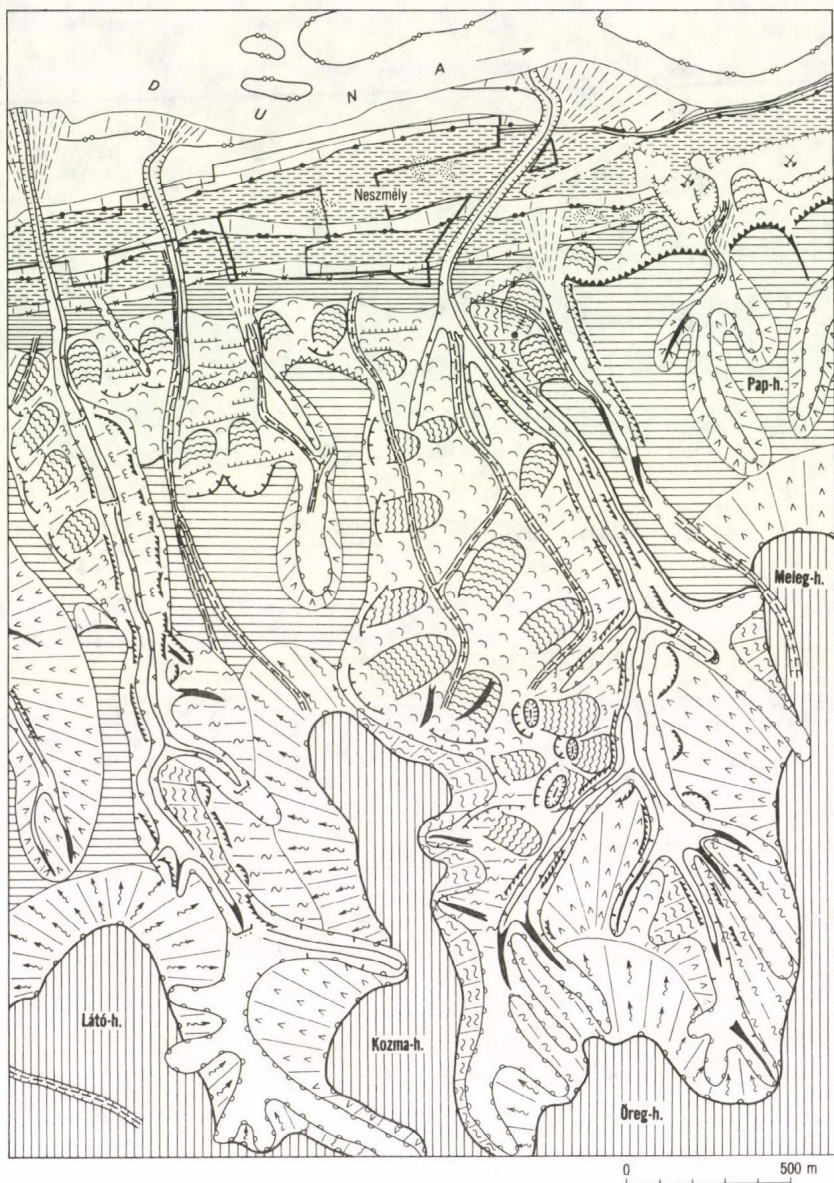
A pleisztocén glaciális szakaszokban – kevés csapadék mellett – állandó talajfagy uralkodott. Ekkor erős volt a kőzetaprózódás és a porkifúvás, s a lejtőkön sok kőzettörmelék halmozódott fel. A meredek, sziklás lejtőfelszíneken száraz törmelék mozgott, a fagyott agyagos lejtőkön hóolvadások után gyakori volt a sárfolyás és a földcsuszamlás (76. ábra). Az így keletkezett törmeléktakarót és a szél által a kis medencékbe lerakott port a vízfolyások a völgytalpokról, medencékből, a csapadékvizek pedig a lejtőkről nem tudták teljesen elhordani. Ma főként az utolsó glaciálisból visszamaradt vékonyabb–vastagabb kőzettörmelék, lösz és a rajtuk kialakult talaj fedi be – a meredek sziklalejtők és mészköves fennsíkok kivételével – a Dunazug-hegyvidék felszínének nagy részét.

3.4. A domborzat kistájak szerinti minősítése (A Dunazug-hegyvidék kistájai)

A Dunántúli-középhegységen belül a Dunazug-hegyvidék a legrészletesebben tagolt középtáj, mivel a kisebb-nagyobb sasbércecs kiemelkedések és az árkos medencék nagy számban fordulnak itt elő. Nagyon határozott a kőzettani különbség hegyek és medencék között. Így a domborzati és a kőzettani tényezők együttesen döntő mértékben hatnak a többi tájtényező – a helyi klíma, a növényzet, a talaj, a vízháztartás – és a földhasznosítás alakulására. Így a kistájakat a morfo-litogén tényezők alapján lehetett jó megközelítéssel elhatárolni (70. ábra, LEÉL-ŐSSY S. 1979, PÉCSI M. 1974).

3.4.1. Budai-hegység

Alaktanilag alacsony középhegység, amelynek ÉNy–DK-i irányú 300–550 m magas sasbércecs vonulatait törések menti árkos medencék különítik el egymástól. A Pilisvörösvári-medence a Pilis, a Zsámbéki-medence pedig a Gere-



76. á b r a. Felszínmozgásos geomorfológiai térkép Almásneszmély–Dunaszentmiklós környékéről (Felvételezte és szerk.: ÁDÁM L.—SCHWEITZER F.)

cse felé határolja el. K felé lépcsősen lealacsonyodó teraszokkal a Dunáig nyúlik.

A Budai-hegységet egyrészt K-i és Ny-i csoportokra oszthatjuk (PÉCSI M. 1959), amelyeket a Budakeszi- és a Pesthidegkúti-medence különíti el egymástól, másrészt az Ördög-árok medencéje (Hűvösvölgy, Nagykovácsi-medence) is jellegzetes sasbércvonulatokat választ el egymástól (77. á b r a).

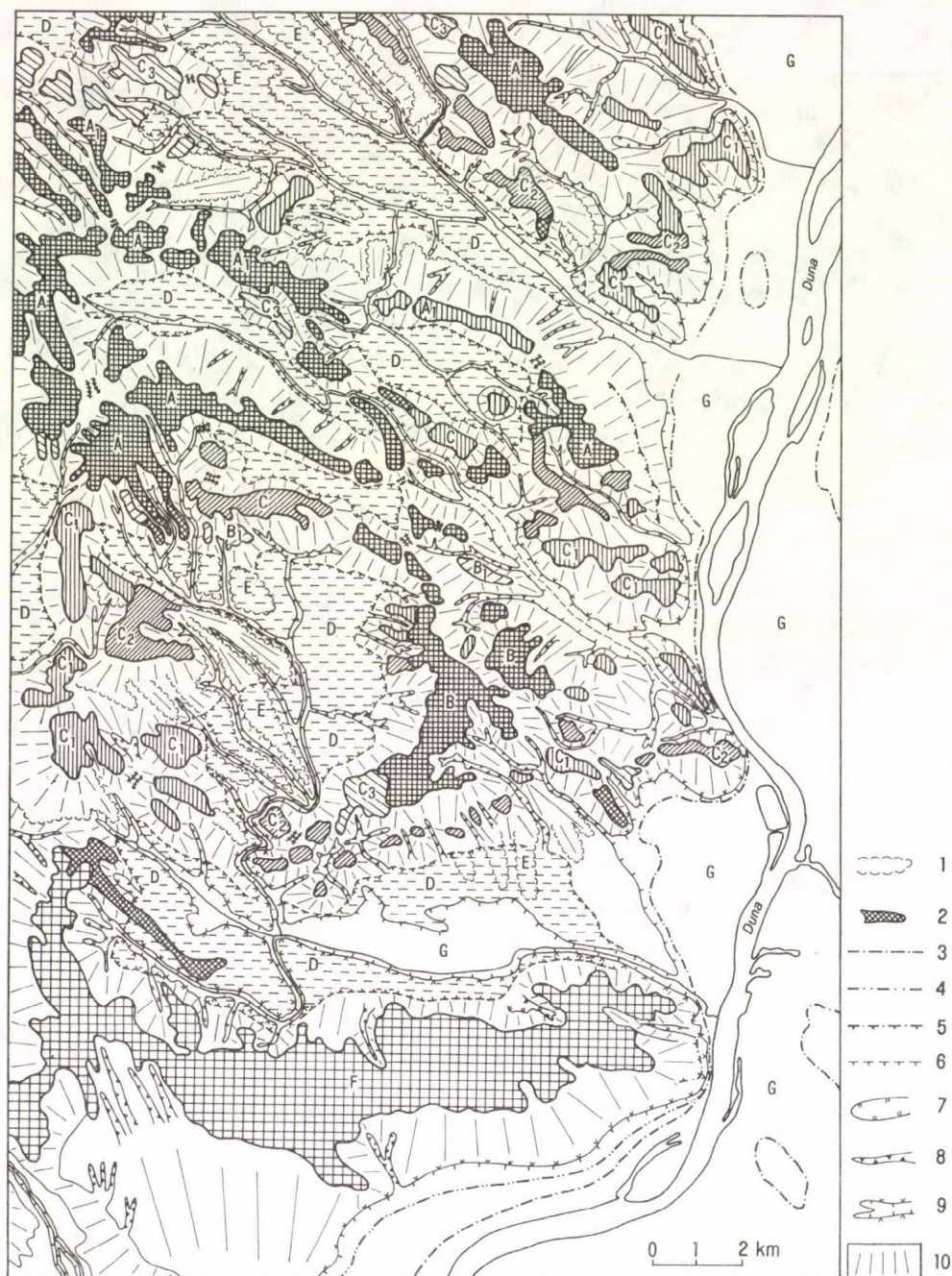
A Budai-hegység K-i része (a János-hegy—Szabadság-hegy, Csíki-hegyek csoportja és a Hármashatár-hegy csoportja) jórészt Budapest területéhez tartozik. De a Budai-hegység egésze is a főváros körüli lakó- és üdülőövezeti agglomerációhoz számítható. Így a Budai-hegység kistájcsoportja a több mint kétmillió metropolis környezetformáló hatása alatt áll. Táji, domborzati, földtani és egyéb természeti adottságait és erőforrásait a közelmúltban több ízben részleteiben is tanulmányozták és monográfiákban feldolgozták.¹ Legújabban sor került a Budai-hegység a fővároshoz tartozó K-i részének építésföldtani térképezésére is.

3.4.1.1. A Hármashatár-hegy csoportja

Két szimmetrikus sasbércvonulatból áll, amelyeket a Pál-völgy választja el egymástól (77. á b r a). A külső vonulat a magasabb, amelynek keskeny há-

¹ Utalunk néhány összefoglaló monográfiára, amelyek bőséges irodalomjegyzéket is tartalmaznak (PÉCSI M. /szerk./ Budapest természeti képe, 1958; Budapest természeti földrajza, 1959; WEIN GY. A Budai-hegység tektonikája, 1977).

Lejtők állaga: 1 = stabil lejtő; 2 = instabil csuszamlásos lejtő; 3 = aktív csuszamlásos lejtő; 4 = csuszamlásveszélyes lejtő. Hegyidomtani formák: 5 = völgyközi hát; 6 = hegyláb felszín, hegyláb lejtő. Akkumulációs formák: 7 = 1b. sz. terasz; 8 = 2a. sz. terasz; 9 = 2b. sz. terasz; 10 = 3. sz. terasz; 11 = törmelékkúp. Medrek-völgyek: 12 = eróziós vízmosások; 13 = kisebb vízfolyások elhagyott medrei; 14 = eróziós-deráziós völgy; 15 = deráziós völgy. Homokformák: 16 = parti dűne. Antropogén formák: 17 = település; 18 = út; 19 = mélyút; 20 = ártér; 21 = külszíni bánya, felhagyott; 22 = külszíni bánya, feltöltött; 23 = csatorna. Felszínmozgások formái: 24 = szeletes földcsuszamlás szakadásfrontja; 25 = szeletes földcsuszamlás halmaza; 26 = csuszamlás és suvadás közötti halmazok, kismélyedések; 27 = időlegesen nyugalomban lévő csuszamlásos lejtő; 28 = régi csuszamlásos, hullámos felszín; 29 = lejtőleomlás; 30 = barázdás erózió; 31 = lösszszurdik, horhos; 32 = labilis meredek partfal; 33 = stabil meredek partfal; 34 = omlásveszélyes meredek partok. Tömegmozgásokkal károkat szenvedett létesítmények: 35 = épületkárok; 36 = károsodott gátak, partvédő művek



77. á b r a. A Budai-hegység genetikai hegytípusai (Szerk.: PÉCSI M.—JU-HÁSZ Á.)

tai néhol fennsík-maradványokká szélesednek ki. Lejtők minden irányban, de főleg KÉK felé meredek töréses sziklalejtők, amelyekhez a Pilisvörösvárimedence és a Duna-völgy felé közettörmelékes lösszel takart teraszos hegyláb felszín csatlakozik. A belső alacsonyabb vonulatot szélesebb háta és főként karsztos hévizes barlangok sora jellemzi. A hegycsoport sasbércei igen erősen összetöredeztek. A karsztos tönkfelszín főként a harmadidőszak során különböző magassági helyzetbe került. Előfordulnak kiemelt és exhumált tönkös sasbércek (Hármashatár-hegy, Csúcs-hegy). Utóbbi részben homokkal fedett tönkmaradvány (77. á b r a). A belső alacsonyabb sasbérce vonulat hegylábi helyzetben eocén rétegekkel fedett (pl. Rózsadomb). Túlnyomó részben kertes házak, zárt lakótelepek foglalták el. A Duna és az Ördögárok völgye felé néző oldalon a teraszok maradványait forrásmészkő kemény rétegei védik a lepusztulástól (SCHWEITZER F.—SCHEUER GY. 1984). Felszíneik mozgásveszélyesek, a sasbércek alját kísérő lejtőkön több helyen is előfordulnak a csuszamlások, pl. az óbudai feltöltött agyagbányagödrök és a Pasaréti sporttelep környékén.

3.4.1.2. A János-hegy—Szabadság-hegy csoport

A Budai-hegység K-i részének legnagyobb kiterjedésű sasbérce vonulata. A központi fennsíkszerű sasbércek szorosan illeszkednek egymáshoz, amelyeket körös-körül alacsonyabb helyzetű kisebb-nagyobb egyedi sasbércek ill. egymástól elszigetelődött sasbérce vonulatok öveznek. A hajdani trópusi őskarsztos tönkfelszín-maradványokat a Nagy-Hárs-hegyen homokkő, a Szabadság-hegyen foltokban áthalmozott bauxit és egyéb eocén képződmény borítja. A 400—500 m tszf-i magasságra kiemelt fennsík a miocén végén harmadízban — több tíz m



A = exhumált, tönkös sasbérce tetőhelyzetben; A₁ = részben exhumált, tönkös sasbérce tetőhelyzetben; B = fedett tönkös sasbérce tetőhelyzetben; B₁ = részben exhumált tönkös sasbérce lépcső helyzetben; C₁ = teljesen elfedett tönkös sasbérce hegylábi küszöb helyzetben; C₂ = részben exhumált, tönkös sasbérce hegylábi küszöb helyzetben; C₃ = teljesen exhumált hegylábi sasbércek; D = eltemetett tönk medence helyzetben; E = hegylábi felszín (glacis); F = réteglépcsős, alacsony fennsík (uralkodóan szerkezeti felszín); G = árterek, völgytalpak; 1 = deráziós hát; 2 = völgyközi hát; 3 = első ármentes terasz (II/a); 4 = második ármentes terasz (II/b); 5 = negyedik ármentes terasz (IV); 6 = hegyközi medencék; 7 = deráziós völgyek; 8 = aszó-völgyek, vízmosásos árkok; 9 = eróziós völgyek; 10 = hegyoldali szerkezeti lejtők, részben hegyláb felszínek

vastag édesvízi mészkővel – temetődött be (5. kötet, 18. ábra). A János-hegy (529 m) ÉNy—DK-i csapású vonulata exhumált, tetőhelyzetben lévő tönkös sasbérc. A Hárs-hegy és a Széchenyi-hegy pedig részben fedett, részben exhumált tönkös sasbércek (78. ábra).

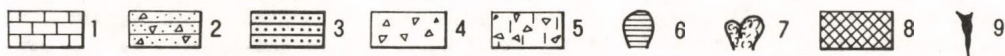
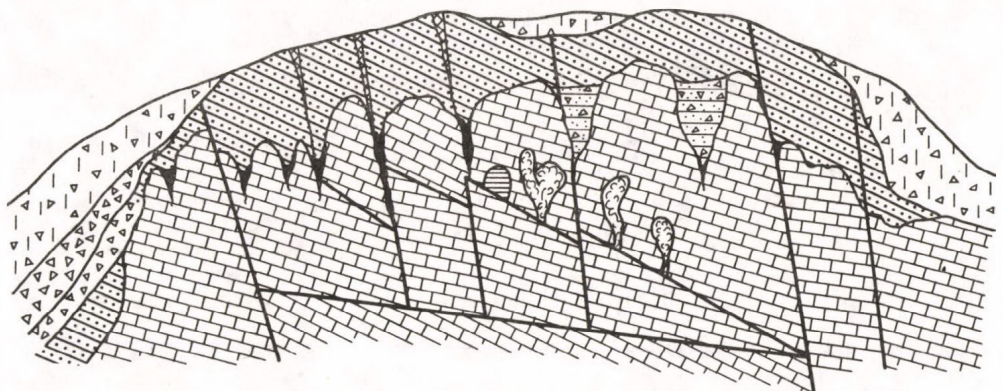
Sajátosan jellegzetes tanúhegy forma a Vár-hegy, amely a Duna és az Ördög-árok völgye között, eróziós teraszszigetként alakult ki. A felszínét befedő édesvízi mészkőréteg védte meg a lepusztulástól. Úgy látszik, hogy a Vár-hegy 160 m-es és a Szabadság-hegy 480 m-es legmagasabb édesvízi mészkő-előfordulásai között mintegy 5—6 fiatalabb geomorfológiai szint konzerválódott a forrásmészkövek védelme alatt (79. ábra). A Szabadság-hegy csoportot D és K felől 250—300, 350 és kb. 400 m magasságban (felsőpannoniai) pontusi tengeri színvonalok formálták (WEIN GY. 1977). A hegyláb felszínek és a teraszok alacsonyabb geomorfológiai szinteket képviselnek, amelyek a Duna és mellékfolyóinak bevágódását ill. a hegyvidék ütemes emelkedését regisztrálják (72. ábra: PÉCSI M. 1959, SCHWEITZER F. 1979).

3.4.1.3. Farkas-hegy—Csíki-hegyek

A legösszefüggőbb, részben exhumált tönkös sasbércvonulat a Farkas-hegy—Csíki-hegyek csoportja. Ugyanebbe a származástani típusba sorolandó az a hegylábi helyzetű kettős sasbércvonulat is, amely a Budai-hegység D-i peremén a Gellért-hegytől a budaörsi Törökugratóig húzódik. Az egymástól elszigetelt apróbb sasbércek némelyike csaknem teljesen kopár sziklás kőbörcszerű formamaradvány (budaörsi Kálvária-hegy, Odvas-hegy stb.). A laza fedőüledéket főleg a tektonikus törések mentén kialakult árkos völgyek vízfolyásai, valamint az eróziós és deráziós folyamatok pusztították le.

3.4.1.4. Nagy-Szénás csoport

A Budai-hegység Ny-i részéhez tartozik, annak is legtávolabbi része. A Nagykovácsi-medencétől É-ra és ÉNy-ra helyezkedik el és a Nagy-Kopasz csoportjához a Telki-hegyben csatlakozik. Főbb részei: a Zsíros-hegy (425 m), ennek DK-i nyúlványa a hidegkúti Remete-hegy (423 m), a Nagy-Szénás (551 m), a Kutya-hegy (359 m) és a budajenői Zsíros-hegy (465 m).



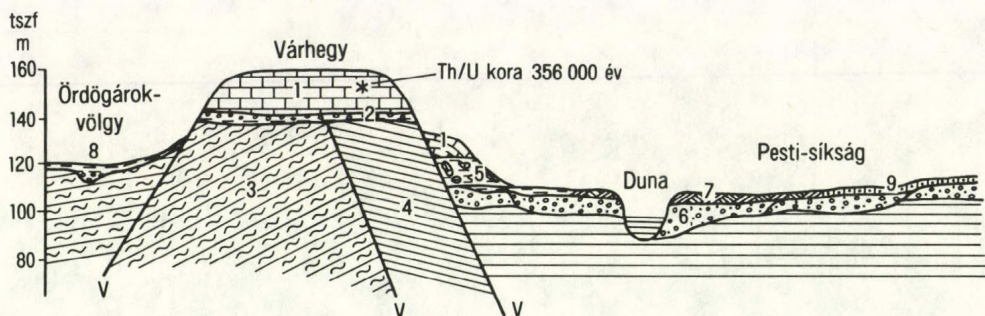
78. á b r a. A Nagy-Hárs-hegy űskarsztos formái (Szerk.: JUHÁSZ Á.)

1 = dachsteini mészkő; 2 = összecementált mészkőtörmelék; 3 = hárshegyi homokkő; 4 = pleisztocén lejtőtörmelék; 5 = löszös beágyazású lejtőüledék; 6 = mésztufával kitöltött forráskürtő; 7 = forráskürtő; 8 = űskarsztos mélyedésekbe települt vörösapagy; 9 = hárshegyi homokkő repedéseibe települt vörösapagy

A sasbércecs vonulat nagy része triász dolomitból épült fel. A dachsteini mészkő kiterjedése alárendeltebb (a Zsíros-hegyen az űrdöglyuk-barlangnál).

A Nagy-Szénás-hegycsoport domborzatára a lapos tetejű, meredek, sziklás lejtőjű fennsíkmарadványok a jellemzőek. A tektonikai tagolódás valamivel kisebb mérvű, mint a Hármashatár-hegy csoportjánál. A fennsíkok É-i meredekbb oldalain, ahol kopár a dolomit, az erős aprózódás következtében kisebb dolomitkőbörccök preparálódtak ki (pilisszentiváni űrdög-torony, Csabai-torony).

A domborzat genetikai típusai a fennsíkszerűen kiemelt tönkös sasbércek. A sasbércek tetején és peremén elszórtan apró foltokban előforduló fedőüledékek (bauxit, eocén és oligocén üledékek) arra utalnak, hogy az űskarsztos trópusi tönkfelszín-maradvány két ízben is eltemetődött, majd csaknem teljesen exhumálódott. Ilyen kiemelt tönkös sasbérc a Nagy-Szénás és a Kutya-hegy. A hidegkúti Remete-hegy teljesen exhumálódott, a Zsíros-hegy pedig kiemelt, részben fedett tönkös sasbérc.



79. á b r a. K—Ny-i földtani szelvény a budai Vár-hegyen keresztül (Szerk.: SCHEUER GY.—SCHWEITZER F.)

1 = tavi-mocsári típusú, laza üledékekkel (löss, fosszilis talaj) tagolt, vastagpados édesvízi mészkő; 2 = Ördög-árok-patak üledéke; 3 = felsőeocén mészmárga; 4 = középsőoligocén agyag; 5 = lejtőtörmelék; 6 = dunai üledék; 7 = mesterséges feltöltés; 8 = Ördög-árok-patak jelenkori hordaléka; 9 = lössös homok; V = vető

A fiatal eróziós kisformák között itt is jellegzetesek a nagy esésű, mélyre vágódott eróziós vízmosások (pl. Antónia-árok), a kisebb horhosok, a csuszamlások és a törmelékmozgások.

A sasbércek oldalai részben mobilis meredek lejtők, részben pedig jelenleg nyugalomban lévő, egyensúlyi lejtők. A szálban álló sziklafalak jórészt stabilis lejtők. A hévízes karsztjelenségek közül nevezetes és típusos a solymári Ördöglyuk-barlang.

3.4.1.5. Kopasz-hegy csoport

A Budai-hegység nagyobbik, Ny-i részét foglalja magába, a Nagykovácsi-medence és a Bécsi (1. sz.) út menti lapály között. A Zsámbéki-medence felé határozott szerkezeti vonal mentén végződik. ÉNy—DK-i csapású törésnyalábok mentén három nagyobb kiterjedésű sasbércevonulatra tagolódik.

A Nagy-Kopasz kiterjedt fennsíkjába a Kis-Ördög-árok nyomul be. Ettől É-ra fekvő nyúlvány a Vöröspocsolyás-hát. A Budakeszi—Telki közötti mélyedéstől D-re a Kis-Kopasz (334 m) csoportja az előbbinél mintegy 200 m-rel alacsonyabb helyzetű.

A Biai-hegy (318 m) és több apró izolált hegy alacsony hegyláb felszíni helyzetben fekszik, alig különül el a lejtőlöss fedte környezetétől. A Kis-

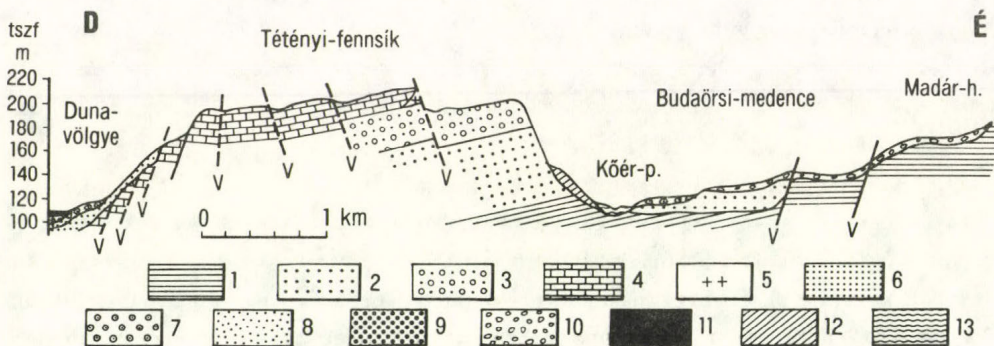
Kopasz-heggyel együtt csaknem teljesen fedett, trópusi karsztos tönkmaradványos sasbércek. A hárshegyi homokkő ill. az eocén fedő alól csak kis foltokban bukkan elő a fedetlen tönk, néhány feltárásban toronykarszt és bauxit maradványok kíséretében.

A Nagy-Kopasz a Budai-hegység legmagasabb és legterjedelmesebb fennsík-szerű kiemelkedése. Aszimmetrikus keresztmetszetű lejtői meredek és sziklásak; a D-i oldalon a meredekebbek.

A genetikai domborzattípusok közül a Nagy-Kopasz-csoport csaknem egészen a kiemelt és exhumált tönkös sasbérc típusába tartozik. A kiterjedt fennsíkon a paleogén fedőüledékeinek csak apró foszlányai maradtak vissza; előfordulásuk a peremeken jelentősebb. Ezek alapján nem kétséges, hogy a paleogénben eltemetődött felszín újra feltárult és csak annyit változott, amennyit a fedőüledék elhordódása jelentett.

3.4.1.6. Tétényi- és Érd-Sóskút-fennsík

A Duna-völgytől Ny-ra és a Benta-völgytől É-ra emelkedő alacsony (200—250 m) fennsíkos domborzatot a tágabb értelemben vett Budai-hegységhez soroljuk, annak D-i nyúlványaként értelmezzük. Esetenként a B u d a i - h e g y - s é g D - i e l ő t e r e néven (SZILÁRD J. 1958) vagy egyszerűen T é t é n y i - f e n n s í k megnevezéssel is jelölik. Tájföldrajzilag a jelentős kiterjedésű fennsík elsősorban a földhasználat (kertes lakótelepek, hétvégi házak, gyümölcsösök, bokros erdők, gyérfüves karsztkopárok) váltokozása révén vált mozaikszerűvé. A felszíne inkább csak a peremek felé tagolt. A szorosabb értelemben vett Tétényi-fennsík átlagosan is alacsonyabb, mint az Érd-Sóskúti-fennsík, közöttük a felszínalaktani határ a Diósd és Törökbálint között kialakult Szidónia-völgy mentén húzható meg. Mindkét fennsíknek az É-i és az ÉNy-i fele a magasabb s ennek következtében felszínük D és DK felé enyhén lejt. A domborzatot alsómiocén homokos kavics, a kavicsot vékonyan-vastagon befedő szarmata durvamészkö és felsőmiocén-panóniai üledék alkotja (80. ábra). A délies irányba enyhén lejtő fennsíkok keletkezésükre nézve részben szerkezeti rétegfelszínek, amelyeket a negyedidőszakig a Budai-hegység hegylábfelszín-övezetében eróziós folyamatok számottevően átformáltak, elnyestek. A Budaörsi-medence kimélyülésének kezdete után (pleisztocén eleje) a fennsík felszínét már nem a Budai-hegységből érkező vízfolyások, hanem főként a helyi eróziós és a deráziós fo-



80. á b r a. Szelvény a Tétényi-fennsíkon és a Budaörsi-medencén keresztül (Szerk.: SZILÁRD J.)

1 = kiscelli agyag; 2 = pectunculussos homok; 3 = homokos kavics (aquitáni, burdigalai); 4 = szarmata mészkő; 5 = szarmata homok; 6 = felsőmiocén ("pannóniai") homok, homokkő, agyag; 7 = würm eleji terasz kavics; 8 = würm végi terasz kavics; 9 = würm végi terasz homok; 10 = törmelék-kúp-maradvány; 11 = holocén meszes iszap (lösziszap); 12 = lejtőtörmelék; 13 = alluvium

lyamatok formálták. Ezek hatása főként a törések, vetődések mentén hangsúlyozódott ki.

Ilymódon komplex szerkezeti és eróziós hatások alatt alakultak ki a fennsíkon megfigyelehető réteglépcsőszerű formák. Valójában tehát a Tétényi- és az Érd-Sóskúti-fennsík származástaniilag nem típusos eróziós réteglépcsős fennsík, mert a lépcsők magán a fennsíkon és a Budaörsi-medence D-i meredek peremén is tektonikus törések mentén preparálódtak ki (SZILÁRD J. 1958, 1985).

A fennsík domborzata nem is szerkezeti felszín – bár kisebb sávokban az enyhén D felé monoklinálisan dőlő mészkőrétegeken járunk –, hanem nyesett felszín (hegylábfelszín), amely a fennsíkra ferdén kifutó rétegfejeket el metszi. A jelenség a nagyobb kőbányákban – pl. Sóskúton – még ma is megfigyelhető, továbbá a Tétényi-fennsíkon a régi balatoni műút bevágásaiban a réteglapok enyhe dőlése is mérhető. Tehát az alacsony fennsík domborzati típusára nézve alapvetően eróziós hegylábfelszín, amelyen a tektonikus törések mentén "álréteglépcsők" formálódtak ki. A lépcsők kialakulásában az ÉNy-DK-i törések mellett főleg a Duna völgye felől hátravágódott szárazvölgyek időszakos eróziós tevékenységének volt szerepe. A mészkőfennsík egyéb jellegzetes kisformáit a szuffúziós eredetű mélyedések, szurdokszerűen bevágódott völgyszakaszok és néhány méteres izolált kiemel-

kedések, apró, lapos kőbörccök képviselik. Az egykori hegyláb felszínén átfolyó vízfolyások egyik maradványának tartják pl. a Törökbálint—Diósd között a Duna felé kifutó Égett-völgyet (SZILÁRD J. 1958, 1985). Jellegzetesek a fennsík peremét tagoló rövid, szakadékos szárazvölgyek, deráziós völgyek, hosszanti mélyedések és a közöttük húzódó kerekded, lapos völgyközi hátak. Az Érd—Sóskúti-fennsík tájképileg legszebb részlete a Benta-patakra néző, meredek, törésekkel előrejelzett eróziós sziklafal, amely itt 40—50 m vastag lajtmészkből áll. Lépcsős részletek, alámosított meredek falak váltakoznak itt kipreparált mészkőtoronyokkal, piramisokkal, meredek falú vízmosságokkal. A fennsík Sóskút környéki lankásabb részein a mészkőre települt néhány m vastag löszös termőtalaj is kialakult. A záporvizek azonban a vékony löszleplet a legtöbb helyen már elrongyolták, a kis löszformák (piramisok, ústszerű mélyedések, vízmosságok tömege) egész szövevénye alakult ki. A fennsík Sóskúttól D-re lealacsonyodó lankásabb felszínét főleg pannóniai üledékekből álló szelídőbb formák jellemzik. A lejtőn számos kőfejtő ma már jórészt elhagyott üregei tátonganak. Innen bányászták ki többek között a főváros számos középületének anyagául szolgáló sóskúti mészkövet.

A mészköves Tétényi-fennsík meglehetősen kopár, terméketlen; talajfoszlánya vékony rendzina, amely mezőgazdasági művelésre alig alkalmas. Építkezési célokra viszont jó, stabil terület, még az építőkké is helyben rendelkezésre áll. Üdülők létesítése során, kisebb parcellákon, odaszállított termőföldön még belterjes gazdálkodás is megvalósítható, mint erre egyre több példát láthatunk a fennsík különböző részein. Ahol pedig a talajképző kőzet löszös üledék, ott szinte monokultúraszerűen terjeszkednek az ősziparackosok (Törökbálint—Kamaraerdő—Rózsa-völgy).

3.4.1.7. A Budai-hegység kismencedéi

A Budai-hegység kismencedéinek - a táj- és domborzattípusra nézve is - két fajtaját különböztethetjük meg. Az egyik típust az ÉNy—DK-i irányú párhuzamos törések mentén árkosan besüllyedt, zártabb medencék (Ördög-árok medencéi, Pilisvörösvári-medence), a másikat peremi helyzetük miatt alacsonyabb geomorfológiai szintet képviselő, erősen erodált süllyedékes medencék (Budakeszi-, Budaörsi-medence) képviselik. Mindkét típusra jellemző, hogy a medencetalpazatot a mezozoos alap képezi, s az árkokat uralkodóan paleogén

üledékek töltik ki. A neogén üledékek hiányoznak. Feltehetően az utóbbiak csak foltszerűen és nem nagy vastagságban alakultak ki, s a hegység negyed-időszaki erős emelkedése és erodálódása során csaknem nyomtalanul lepusztultak, a paleogén medencetöltetek számottevő részével együtt.

3.4.1.7.1. Az Ördög-árok medencéi

Az Ördög-árok vize a Budai-hegység sasbércei között tulajdonképpen négy, egymástól elkülönülő medencét fűz fel. Az Ördög-árok felső szakaszán az átlag 350 m magas fekvésű Nagykovácsi-medence egészen Adyligetig elnyúlik, s a patak a Remete-szurdokon át kerül összeköttetésbe a tágas Pesthidegkúti—Remetei-medencével. Majd ezt ismét kisebb szurdokvölgyön át kapcsolja a kiszélesedő Hűvösvölgyhez. A Kis-Ördög-árok a Julianna-majori és a Petneházy-réti-medencét fűzi fel, ahonnan szurdokvölgyet formálva É-nak halad és Remetekertvárosnál csatlakozik az Ördög-árok vizéhez.

Ezek szerkezeti-felszínalaktani szempontból sasbércek közé süllyedt töréses-árkos medencék, amelyek felszínét nagyobb részét szerkezeti lejtőkhöz kapcsolódó heglábfelszín (glacis)—maradványok foglalják el. A legkifejlettebbek ezek a formák a Nagykovácsi- és a Pesthidegkúti-medencében (81. ábra). A medencéket kitöltő paleogén üledékek alatt mélyen eltemetett kriptotönk-maradványok feltételezhetők. A medencék domborzata a környező sasbércektől valószínűleg csak a hárshegyi homokkő anyagának lerakódása után kezdett hegyidomtanilag elkülönülni. Árkos medencévé az újharmadidőszak alatt váltak, s egyenetlen besüllyedésükre pl. a Pesthidegkúti-medencében visszamaradt apró sasbércek (Vár-hegy 329 m, Kővár, Vöröskővár) utalnak.

A medencék felszínét a lejtőirányban számottevően kivastagodó lejtőlösz és törmelékes vályog borítja be, amelyen gyakori kisformák a deráziós völgyek, a löszmélyutak és a szakadékos löszvölgyek.

Nevezetes karsztos forma a Remete-szurdok. Ez nem felszakadt barlang (CHOLNOKY J. 1936), hanem törésvonal mentén kiformált regressziós keresztvölgy (BULLA B. 1932, LEÉL-ÖSSY S. 1957). Az Ördög-árok medencéi a negyed-időszakban eróziós úton erősen kimélyültek. A felszínalakulás egyes szakaszait a Hűvösvölgy lejtőin lépcsősen elhelyezkedő édesvízi mészkövek (72. ábra; SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1980) és a Remete-hegyi-szurdok forrásbarlangjai és az alacsonyabb teraszai jelzik. A Pesthidegkúti-medenc-

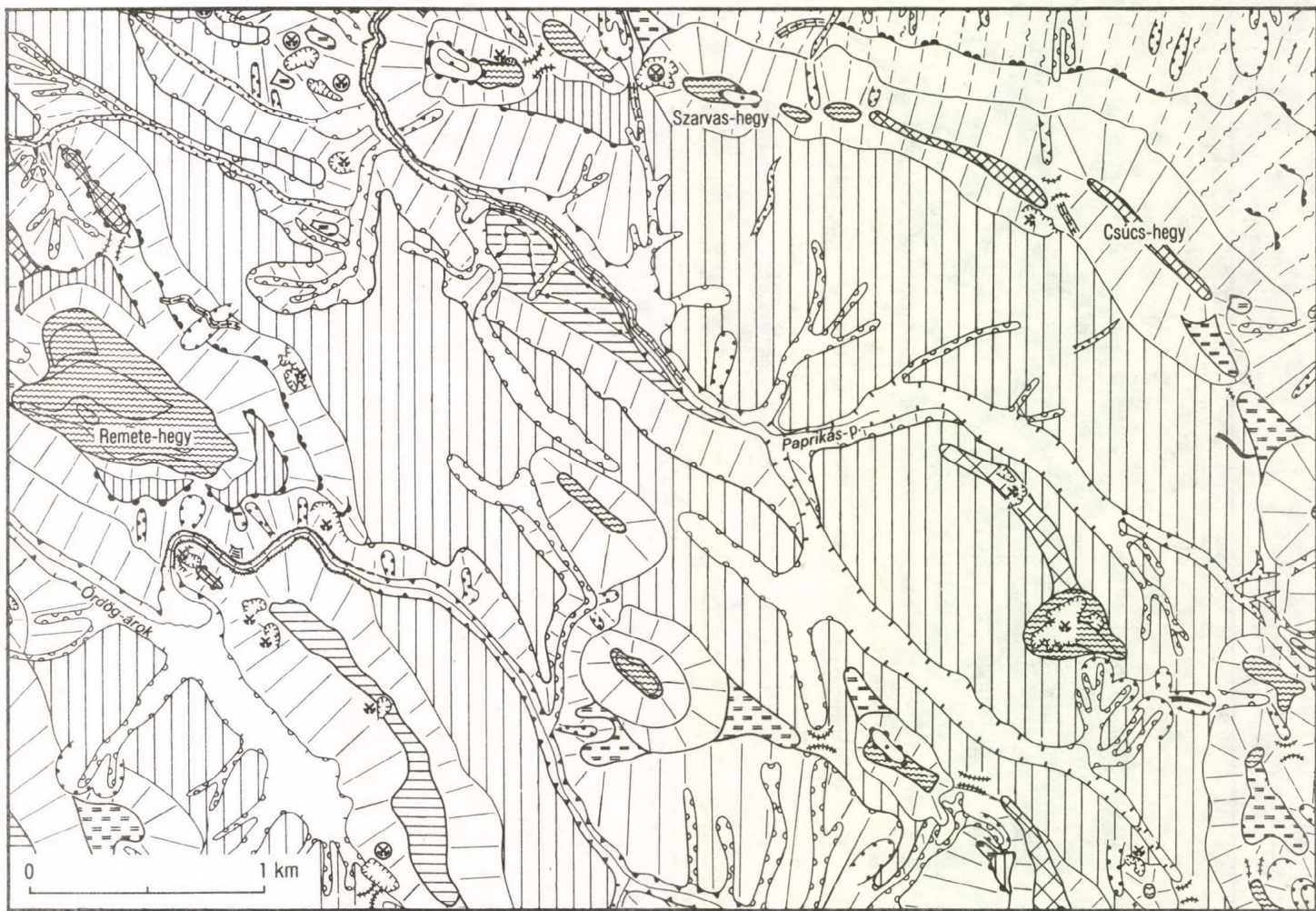
cében – miként a Rózsadomb és Isten-hegy magasságában is – a pontusi abrázíós színű nyomai is megmaradtak (WEIN GY. 1980). E formák kialakulása után az Ördög-árok alsó szakaszán a Hűvösvölgyben előbb hegylábfelszín, majd a negyedidőszak folyamán teraszok mélyültek be a Rózsadomb és a Martino-vics-hegy között. A bevágódási szakaszok során képződött domborzati formák közül kitűnnek a budai Vár-hegy és a Nap-hegy, amelyek középsőpleisztocén édesvízi mészkő védelme alatt maradtak meg (KROLOPP E.—JÁNOSSY D.—SCHWEITZER F. et al. 1976). Ennél magasabb geomorfológiai szintet képviselnek a lipótmezei édesvízi mészkőelőfordulások.

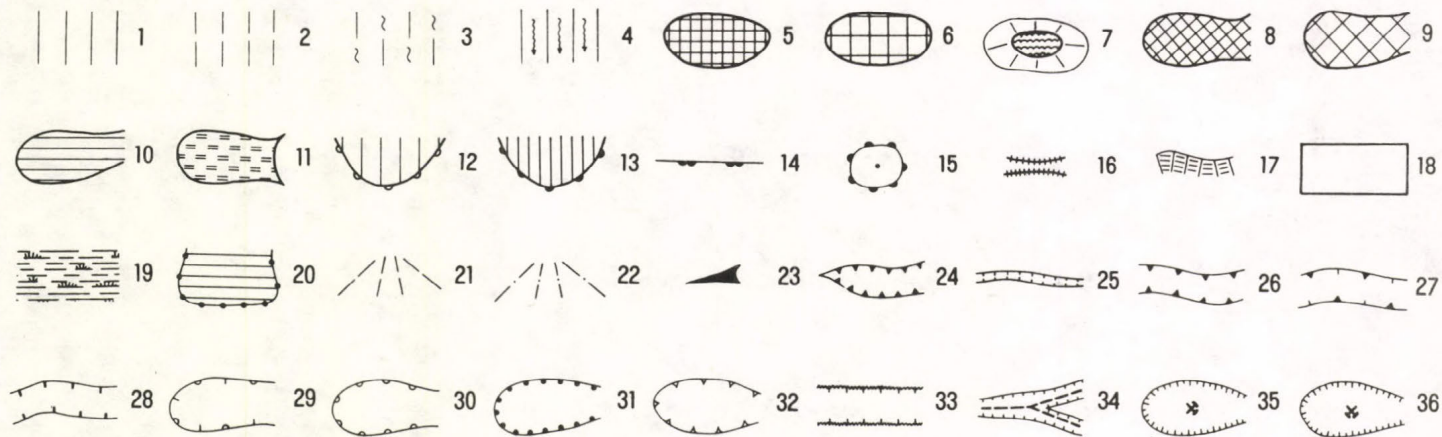
Korábban a Kis-Ördög-árok völgye valószínűleg a Ságvári-ligeten át a Budakeszi út mellett kapcsolódott a Hűvösvölgybe. A Vár-hegy (teraszos tanú-hegy) kialakulását követően az Ördög-árok mentén legalább két (helyenként három) terasz formálódott ki, amelyeket vastag törmelékes lösz és egyéb lejtőüledék takar. A folyóvízi kimélyítés mellett a medence formálásában a jelenkor folyamán a lejtős tömegmozgásnak, a pleisztocénben pedig a szoliflukciónak volt számottevő szerepük. Napjainkban elsősorban a Hűvösvölgyben és a Pesthidegkúti-medencében a Budai-hegység legkedveltebb kertes lakónegyedei épülnek igen rohamosan.

3.4.1.7.2. Budakeszi-medence

A Budai-hegység legtagasabb medencéje, amelyet K-ről a Szabadság-hegy, Ny-ról pedig a Kopasz-hegycsoport ölel közre. Az alacsonyabb szintre erodált medencefelszínt lejtőtörmelékes lösz fedi. A paleogén üledékes kőzetek alatt – a központi részen – több száz m mélységben eltemetve fekszik a medence aljzatában a Budai-hegység főtömegét is képező mezozóos alaphegység. Ez utóbbi geomorfológiailag mély fekvésű eltemetett tönkként értelmezhető. Néhány medenceperemi feltárásban ui. a mezozóos hegység őskarsztos, bauxitlencsés felszíne a vékony eocén ill. oligocén rétegsor alól feltárul.

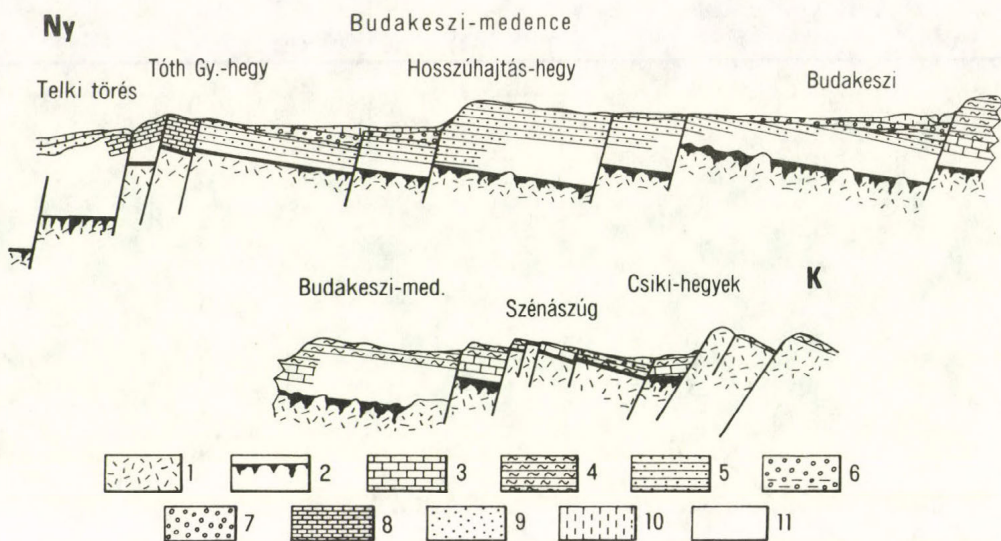
A geofizikai és mélyfúrási adatok szerint a medence pásztás, mozaikos rajzolatú aljzatát haránttörések határolják. A medence aljzata a Ny-i szárnyon 600–800 m mély, s a Budai-hegység kiemelt sasbérceihez töréslépcsővel kapcsolódik. A medence központi részét 200–300 m vastag tengeri és szárazföldi kifejlődésű paleogén üledékes kőzetek (eocén mészkő, márga, oligocén agyag, hárshegyi homokkő), miocén fatörzses kavicsos homok, mészkő, pannóniai homok, agyag, valamint eltérő típusú pliocén és pleisztocén édesvízi mészkővek) töltik ki (82. ábra).





81. á b r a. A Pesthidegkúti-medence geomorfológiai térképe (Szerk.: JUHÁSZ Á.)

1 = stabil lejtő; 2 = instabil lejtő általában; 3 = csuszamlás-veszélyes lejtő; 4 = barázdás eróziós lejtő; 5 = fennsík (250 m tszf felett); 6 = alacsony fennsík (250 m tszf alatt); 7 = sasbérc; 8 = hegygerinc (300 m tszf felett); 9 = alacsony hegygerinc; 10 = hegyhát; 11 = lejtőpihenő; 12 = heglábfelszín; 13 = hegláblépcső és felszíne; 14 = természetes tereplépcső; 15 = kőbürc; 16 = nyereg; 17 = sziklafal; 18 = ártéri sík; 19 = vizenyős terület; 20 = patakmenti terasz; 21 = lejtőalji törmelékkúp; 22 = medencetalpi törmelékkúp; 23 = eróziós vízmosás; 24 = eróziós árok; 25 = meredek partú patakmeder; 26 = mély eróziós völgy; 27 = közepes mélységű eróziós völgy; 28 = lapos, széles eróziós völgy; 29 = eróziós-deráziós völgy; 30 = deráziós völgy; 31 = deráziós fülke; 32 = szárazvölgy; 33 = szurdokvölgy; 34 = mélyút; 35 = időszakosan művelt bánya; 36 = felhagyott külszíni bánya



82. á b r a. A Budakeszi-medence földtani szelvénye (Szerk.: JUHÁSZ Á.)

1 = dolomit; 2 = felsőkréta-alsóeocén bauxittakarós őskarszt; 3 = eocén mészkő; 4 = budai márga; 5 = hárshegyi homokkő; 6 = miocén agyagos kavics; 7 = pliocén homokos kavics; 8 = szarmata mészkő; 9 = pannóniai homok; 10 = lösz; 11 = holocén alluviális üledékek

A hegységközi medence földtani értelemben már a harmadidőszak elején kialakult. Domborzatilag csak a pliocén és pleisztocén kor alatt nyerte el medence alakját. A pontusi korszakot követő emelkedés a Budai-hegység sasbércei és árkos medencéi között megnövelte az orográfiai különbségeket. A megélenkülő domborzaton a Budakeszi-patakon és kisebb vízfolyásain, száraz-völgyei mentén is nagy mennyiségű anyagszállítás és kihordás indult meg. Ennek során a medencében lapos völgyközi háta, völgytalpak, a medenceperemeken a laza kőzeteken pedig eróziós heglábfelszínek ill. hordalékkúpokból álló heglábi lejtők formálódtak.

A Budakeszi-medencét különböző magassági helyzetű és típusú sasbércek keretezik (77. á b r a). Ezeket marginálisan szarmata, pannóniai és pontusi abrázációs szinlőmaradványok (Tóth György-hegyen, Csiki-hegyekben), továbbá egymás felett lépcsőszerűen elhelyezkedő egykori heglábi maradványfelszínek (Fekete-hegyek, Makkosmária), valamint deráziós völgyekkel tagolt heglábfelszínek (Biai-földek), különféle eróziós-deráziós völgyrendszerek, a sasbércek peremén karsztos szárazvölgyek (Kecske-hegyi oldal) és teraszos

völgyek (Hosszúhajtás-völgy, Budakeszi-patak) övezik. Az alluviális völgytalp csak helyenként szélesedik ki 100—200 m-nyire.

Az eróziós völgyek teraszanyagában s a medenceperemi hordalékkúpokban polimikt kavicsösszletek találhatók, amelyek miocén kavicsokból, hárshegy-i homokkőből, bitumenes édesvízi mészkőből és az abrázációs szintekről lehor-
dott pannóniai és pontusi gyöngykavicsokból származhattak.

Az uralkodóan barna erdőtalajú, természetes körülmények között gyertyá-
nos-tölgyessel fedett medence jelentős részét D-i kitettségű lejtők ural-
ják, ezért és a környező erdőkeret miatt is e l ő n y ő s e k i t t a
l a k ó t e l e p i é s a z ü d ü l é s i a d o t t s á g o k . De
ugyanakkor az erdő- és az agrárgazdaság is kedvező termőhelyekkel rendelke-
zik. A medence központi részei - domborzati állaguk és lejtőviszonyaik kö-
vetkeztében - a leggazdaságosabban beépíthető területek közé tartoznak. A
Ny-i medenceperem jelentős részét a főváros gyorsan növekvő üdülőövezete
vette birtokba, valamint szanatóriumokat építettek ide.

A domborzat medence jellegéből adódó ökológiai adottságok - elsősorban
az előnyös helyi klíma - jelenleg sem agrárgazdasági, sem üdülési célokból
nincsenek eléggé hasznosítva.

3.4.1.7.3. Budaörsi-medence

A Tétényi-fennsík és a Budai-hegység D-i sasbércvonulata között fekvő
h e g y s é g e l ő t é r i m e d e n c e . K felé a Duna völgyére Kelen-
földön át nyitott, míg Ny-i irányban egyenletesen magasodva a biatorbágyi
nyeregig tart, miközben Törökbálint felé szélesen kitágul.

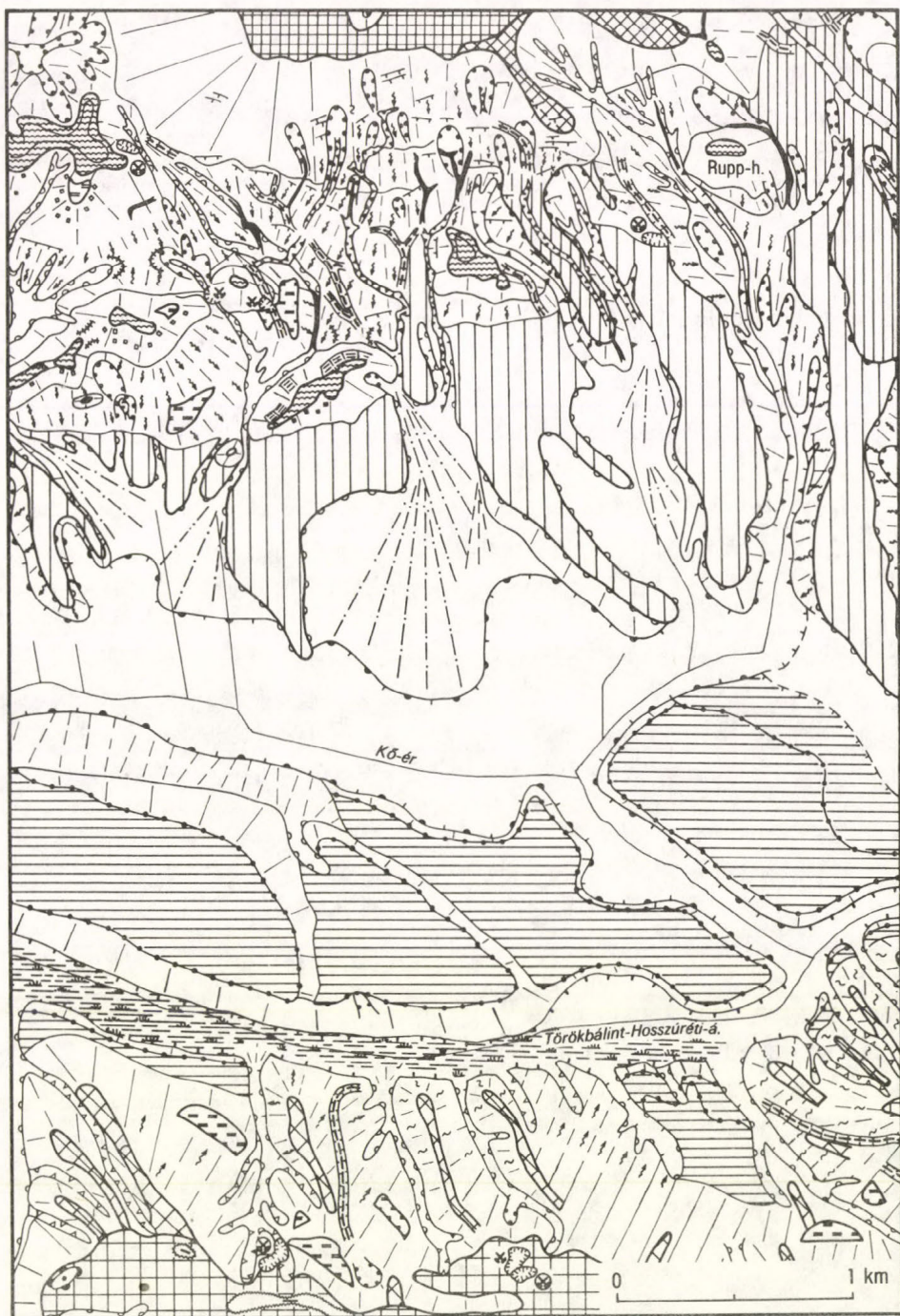
A medence É-i oldalán, a Budaörsi-hegy meredek lejtőjén ülő dolomit
s a s b é r c v o n u l a t a l j á b a n , a fokozatosan lankásodó h e g y l á b -
f e l s z í n (hegylábi sík) alig felismerhető megtörésekkel megy át a me-
dencetalpba benyúló csaknem tökéletesen sík h o r d a l é k k ú p - s o r o z a t -
ba. Ezzel szemben a paleogén agyagos-homokos-kavicsos üledékekből kifor-
mált, törmelékekkel és lejtőlösszel fedett m a g a s a b b h e l y z e -
t ű h e g y l á b i s í k m á r n e m e g y s é g e s , m e r t a z t a z i d ő s z a k o s
vízfolyások völgyelésekkel és eróziós árkokkal tagolt v ö l g y k ö z i
h á t a k s o r o z a t á v á f o r m á l t á k (80. á b r a ; SZILÁRD J. 1958, 1985).

A 120—160 m tszf-i magasságú medence kialakításában a szerkezeti mozgások mellett az eróziós-denudációs és szoliflukciós folyamatok játszottak nagy szerepet, s térszínét enyhén hullámos felszínné alakították (83. ábr a).

A medence b e l s ő r é s z e oligocén és miocén üledékekből vésődött ki. Legmélyebb lapályos síkjain (Budaörsről D-re, Örsödi-Örmezői-öblözet) a foszlányos törmelékkúp alól kiscelli agyag került elő. A törmelékkúpok korábbi egységesebb felszínét egyrészt a medence tengelyében folyó Kőér-patak, másrészt az É-ről lefutó mellékvizek alacsony t e r a s z - s z i g e t e k r e és ívesen hajló a l a c s o n y h á t a k r a bontották. D e f l á c i ó s ö b l ö z e t e k főleg az É-i szegélyén vannak, amelyek talpába keserűvizes kutak mélyülnek (Örsöd, Örmező). A lapályok között, főleg a medence K-i részében elhelyezkedő 10—15 m magas h á t a k és 30—40 m-re emelkedő izolált d o m b o k mind az oligocén-miocén tengeri üledékek tanúmaradványai. A magasabb medencetalpi tanúhegyektől (Péter-hegy 145 m, Dobogókő 151 m, Pacsirta-hegy 154 m) Ny-ra és a Kőér-patakot É-ről szegélyező, a budaörsi lapályig húzódó alacsony hát (Szarvas-mező) t e r a s z - s z i g e t k é n t értelmezhető (SZILÁRD J. 1958, 1985).

A medencét D-ről s z e g é l y e z ő l e j t ő k és rövid völgyközi hátak a Kőér-patak oldalozó eróziós tevékenységével szoros összefüggésben alakultak ki. Ahol a patak jobban alámosta a lejtő alját, ott m e r e d e k s z a k a s z o k jöttek létre. Másutt, ahol a patak a medence belseje felé orientált, a leomlott, lemosott és el nem szállított kavicsos homokrétegből l a n k á s a b b vagy t e r a s z - s z e r ű e n l é p c s ő - z ö t t l e j t ő s z a k a s z o k formálódtak. A D-i lejtők tagoltságát a Tétényi-fennsíkról érkező e r ó z i ó s - d e r á z i ó s v ö l g y e k fokozták. A völgytalpon kis h o r d a l é k k ú p o k a t halmoznak fel mindaddig, míg a Kőér-patak árvizei kisebb-nagyobb részüket el nem szállítják.

A medence összeszűkülő, lapos völgyformát öltő Ny-i s z á r n y á n a k középső szakaszán kialakult 200—300 m széles és 500—600 m hosszú rossz lefolyású vizenyős lapályt (Hosszúrét) ma már zömében mesterségesen felduzzasztott tó tölti ki. Egyébként a medencének ezt a Ny-i részletét — az említett vizenyős szakasztól eltekintve — laposan ívelt oligocén agyagos h o m o k h á t a k sora jellemzi.



83. á b r a. A Budaörsi-medence geomorfológiai térképe (Szerk.: JUHÁSZ Á.)
Jelmagyarázat a 81. á b r á n á l

A Budaörsi-medence gazdasági hasznosításában főleg a lejtőlöszös takaróval fedett délies expozíciójú lejtők szőlő- és gyümölcskultúrái (Budaörs környéke, Madár-hegy, Kelenvölgy, Rózsa-hegy, Törökbálint) számottevőek. Az É-i expozíciójú meredekebb lejtők legnagyobb gazdasági értéke az erdő. A medencetalp kaszálói és a Törökbálint környéki teraszos lejtők szántói viszonylag kis térségekre korlátozódnak, s így alig számottevőek. Az É-i oldal gyümölcsöseit (Madár-hegy, Őrmező) az egyre jobban terjeszkedő lakótelepek és egyéb műszaki létesítmények szorítják ki.

3.4.2. Pilis-hegység

Esztergom és Üröm között ÉNy—DK-i irányban sorakozó keskeny mezozóos sasbércvonulat, amelyet a fiatal vulkánikus kőzetekből álló Visegrádi-hegységtől jellegzetes tektonikus törésvonalak mentén kialakult völgyek (Dera-, Cserepes-völgy) ill. medencék (Pilisszentkereszti-medence) különítenek el (70. ábr a). Ezek mentén határolhatjuk le szerkezeti-morfológiai szempontból a dél-alpi jellegű Dunántúli-középhegységet, amelynek domborzata nemcsak kialakulástörténetileg, hanem az egyedi formák és a tájökológia alapján is különbözik a Visegrádi-hegységtől.

A Pilis vonulatát a Budai-hegységtől a Pilisvörösvári-medence választja el és az ún. "Pilisi-híd" sasbérccsoportjai - Piliscsév és Piliscsaba között - lazán össze is kapcsolják a két hegycsoportot. A Gerecse és a Pilis közé a Dorogi-(barnakőszén)medence széles tektonikus síkja ékelődik be.

A Pilis sasbérceinek átlagos magassága az 500 m-t nem haladja meg, ezért alakrajzilag az alacsony középhegységek osztályába tartozik. Csupán a hegységnek nevet adó P i l i s - t e t ő (757 m) emelkedik kissé a középhegységi szint átlagos magassága fölé. A Pilis hosszan elnyúló fővonulata sem alakrajzilag, sem tektonikailag nem annyira tagolt, mint a Budai-hegység, viszont sasbérceinek relatív domborzata a Dunazug-hegyvidéken belül a legnagyobb. D-i oldalán a sasbércek meredek karsztos sziklalejtőkkel végződnek a medencék felé, ezért aszimmetrikus keresztmetszetűek. A nagyobb magasságba emelt tönkmadarványos sasbércekről az óharmadidőszaki üledéktakaró részben vagy egészében lepusztult, az alacsonyabb helyzetűek pedig fedett tönkös sasbércek maradtak. Az alacsonyabb és a magasabb őskarsztos sasbércek egyaránt hordoznak fiatal karsztos barlangokat. Belsejükben többnyire a hévizes barlangképződmények a jellemzőek.

A Pilis ÉNy—DK-i zárt vonulatát kisebb medencék ill. benyergelődések szakítják meg. Ezáltal sasbérccsoportok (Kevély-csoport, Hosszú-hegy vonulata, Pilis-tető, Kétágú-hegy vonulata, "Pilisi-híd" csoport) különülnek el egymástól.

3.4.2.1. Kevély-hegycsoport

ÉNy—DK-i irányú két párhuzamos sasbércvonulatból áll. A fővonulat Csobánka és Üröm között húzódik, amelynek központja a Kis- és a Nagy-Kevély (483 ill. 535 m). Az alacsonyabb sasbércvonulatot a Pilisborosjenői-medence különíti el, amely tulajdonképpen a Pilisvörösvári-medence része. Így az utóbbi apró sasbércek a medencefelszínből emelkednek ki. Nagyobb részüik paleogén üledékekkel teljesen fedett, a kiterjedtebbek (pl. Fehér-hegy, Karakas-hegy) mezozoós tönkfelszíne félig exhumálódott.

A fővonulatból legjobban kiemelkedő sasbércek (Kis-Kevély, Nagy-Kevély) triász mészkőből ill. dolomitból álló tetőszintjei teljesen exhumálódtak. Ugyanakkor a magasabb sasbércek hegylábi helyzetben lévő alacsonyabb részei oligocén, az ürömi Róka-hegy pedig eocén rétegekkel csaknem teljesen fedettek maradtak. Üröm—Budakalász—Pomáz között a hegylábfelszín alacsonyabb részét több helyen még vastag édesvízi mészkő is borítja. A sasbércek általában szimmetrikus keresztmetszetűek, D-i oldaluk stabil egyensúlyi állapotú meredek sziklás lejtő. A sziklafalak alján a törmelékkel fedett lejtőrészek egyensúlyi helyzete gyengén mobilis. Gyakoriak rajtuk az eróziós vízmosások, valamint a tájképi különbséget kifejező dolomit- és mészkősziklák, kőbörcök (Solymári-fal, Jenő-torony, Oszoly sziklafalak). Igen erős itt a hévízes eredetű dolomitporlás (Fehér-hegyek) is. A Csíz-völgy epigenetikus szurdokvölgy, több kapturával. Számtalán a karsztosodás, sok a hévízes eredetű barlang (Kevély-nyergi "zsomboly", Mackó-barlang, Arany-lyuk, Papp F.-barlang). Nevezetes az Ürömi-víznyelőbarlang (LEÉL-ŐSSY S. 1979).

Az antropogén formák közül sok a felhagyott kőfejtő. A kőfejtés még ma is jelentős, bár fokozatosan csökkenőben van. A legnagyobb kőbányák az Ezüst-hegy és a Köves-bérc homokkőtakaróján létesültek. A Kevély-nyereg és környéke Budapest egyik legkedveltebb kirándulóhelye. Az Oszoly-tető sziklafala nevezetes "sziklamászó iskola". D-i oldalán Pilisborosjenőtől É-ra hétvégi házak terjeszkednek felfelé, Ürömtől ÉNy-ra pedig nagy kiterjedésű gyömölcsösöket telepítettek. A Békásmegyert félkörívben övező hegylábfel-

színt hétvégi házak, szőlők és gyümölcsösök összefüggő övezete borítja, amelynek lejtőit, sőt, a forrásmész-kő fedte fennsíkot is egyre jobban igénybe veszik. A Kevély-hegycsoport fővonulatát még jelentős erdőtakaró fedi, ahol erdőgazdálkodás folyik.

3.4.2.2. Hosszú-hegy vonulata

A Csobánkai-nyeregtől fokozatosan emelkedik, majd csaknem egyenletes tetőmagasságú fennsíkja a Pilis-tető előtti nyeregbe enyhén lealacsonyodik. Az uralkodóan dachsteini mészkőből álló sasbérc Ősi karsztos tönkjét vastag hárshegyi homokkő borítja. A Hosszú-hegy keresztmetszete is aszimmetrikus; teteje az ÉK-i perem felé lejtő-sződő széles hullámos fennsík. D-i oldalának lejtői meredekebbek, de a sasbérc peremén hirtelen megtörnek és a paleogén üledékeken enyhe menedékes hegylábfelszínnel csatlakoznak a medencék felé. A kisformák közül a karsztbarlangok mellett (Macska-barlang, Ziribéri-barlang) a Dera-patak pilisszentkereszti átöröklött szurdokvölgye nevezetes, amelyben vízesések és festői sziklaformák képződtek. A szurdokvölgy tanulságos iskolapéldája az epigenetikus völgyformálódásnak (CHOLNOKY J. 1936).

A Hosszú-hegy fennsíkján és É-i lejtőin csaknem összefüggő az erdőtakaró. A D-i meredek peremhez csatlakozó hegylábi lejtőn szőlő és gyümölcsös telepszik; a kőbányászat ill. a beépítettség itt még nem számottevő.

3.4.2.3. Pilis-tető

A Pilis és a Kétágú-hegy vonulatából a Pilis-tető sasbérces fennsíkja emelkedik környezete fölé. Minden oldalról meredek lejtők övezik. Háromszög alakú tömegébe a Vaskapu-völgy nyomul be. A Pilis-tető csaknem egészét dachsteini mészkő építi fel, csupán a peremén lévő Fekete-kő áll dolomitból. A sasbérc lejtőinek legmeredekebb szakaszai messziről feltűnő kopár, karsztos sziklafelkszínnek. Gyakoriak rajtuk a kiugró sziklaszirtek (Klastrom-szirtek, Csévi-szirtek, Fekete-kő stb.), a sziklás horhosok, a mobilis törmelék-lejtők, kőtengerek és kőfolyások. A Pilis-tető az egész Középhegység legmagasabb helyzetű tönkös sasbérce. Triász mészkőfennsíkján a harmadidőszaki üledékeknek ma már nyomát sem találjuk, ámbar feltehetően ez is elfedett volt. Ebben az értelemben a kiemelt, teljesen exhumált tönkös sasbércek tí-

pusába sorolható. Hasonló genetikai fejlődésű és domborzati típusú a Fekete-hegy és a Kétágú-hegy is, amelyek – a Pilis-nyereg után – mintegy 200 m-rel alacsonyabb tönkös fennsíkrok. Különbség az, hogy a lépcsőzetesen lealacsonyodó sasbérceperemek paleogén üledékekkel, főként hárshegyi homokkővel fedettek maradtak.

3.4.2.4. Fekete-hegy—Kétágú-hegy

A Fekete-hegy lapos, egyenletes fennsíkja jelentős részében 550 m-nél magasabb (585 m), a Kétágú-hegynek viszont csak a D-i szegélye (Öregszirt 507 m) emelkedik 500 m fölé. É és ÉNy felé a sasbérc felszíne lépcsőzetesen lealacsonyodik (Babos-hegy, Csipke-hegy). A Fekete-hegy fennsíkját az É-i oldalon a "Háromszáz-grádics", a Kétágú-hegyet a Dorogi-medence felé meredek karsztos, kopár sziklafal és sok szálban álló szirt szegélyezi. A Kétágú-hegy D-i szárnya tulajdonképpen a Dorogi-medencébe hegylábi helyzetbe süllyedt, elszigetelt, alacsony sasbércek sorozata, amelyek közé paleogén dacit vulkáni nyomok is közbeékelődnek (Tábla-hegy).

A hegyvonulat fiatal karsztos formákban, főleg hévízes karsztbarlangokban gazdag. Nevezetes a klastrompusztai Legény- és Leány-barlang. A hegyvonulat sasbérceit, a fennsíkokat és a lejtőket egyaránt összefüggő erdő borítja, ahol jelentős erdő- és vadgazdálkodás folyik. Csupán a Kétágú-hegy D-i szárnyának apró hegyei erdőfoltosak. A Pilis-tető, főleg annak Ny-i oldala a kirándulók (Pilis-nyereg) és a barlangkutatók célpontja. A természetföldrajzi környezet aránylag még háborítatlan és meglepően szép. A Kétágú-hegy D-i sziklafalai a hegymászők gyakorló helyei. A sasbércek lejtőlábára, hegyláb felszíneire gyümölcsösök és szántók is felkapaszkodnak.

3.4.2.5. A "Pilisi-híd" hegycsoport

A Pilisvörösvári-medencét a Dorogi-medencétől különíti el. A nagyobb és kisebb mészkő ill. dolomit sasbércek oligocén homokos képződményekből emelkednek ki különböző magasságokra. A hegycsoport D-i részén a Zajnát-hegyek sok apró dolomit kúphegyből állnak. Közöttük kisebb foltokban bauxittelepek és maradványok is előfordulnak. Ezt a formacsoportot a mezozoos trópusi őskarszt olyan exhumált maradványának tekinthetjük, amely sem a paleogén el-

temetődés, sem pedig a későbbi exhumálódás folyamán nem pusztult el egészen (PÉCSI M. 1974). A kúparszt- és bauxitmaradványos tönkös sasbércek, a kúp-szerű kőbörcek napjainkig való átöröklődését több tényező szerencsés összhatásának (medencebeli köztes helyzet, vízválasztó környezet, fiatal exhumálódás stb.) köszönhetik.

A hegycsoport domborzata kettős arculatú, mert a mészkőből álló erdős sasbércek és lapos fennsíkok részben paleogén üledékfoltokkal fedettek, a dolomitból álló, egymástól elkülönülő kúphegyek egy része karsztos kopár; genetikailag alacsony helyzetű exhumált tönkös sasbércek. A dolomit több helyen erősen elaprózódott és részben porrá mállott. A jelenséget egyesek (JAKUCS L. 1950a) törések menti hévízes tevékenységnek tekintik, de analógiák alapján valószínű, hogy azt szubtrópusi mállás is okozhatta. A Pilis-hegység meredek lejtőiről a negyedidőszak folyamán rengeteg kőzettörmelék és por szállítódott el. Erre utal az a körülmény, hogy a lejtők alján képződött fiatal löszökben is sok a dolomittörmelék. A medencéből 100—200 m vastagságban oligocén agyag és homok hordódott ki, s ezáltal a sasbércek lejtői megnöttek. A fiatal exhumálódás során a reliefenergia is jelentősen emelkedett. Eróziós vízmosások, törmelékkúpok, kőbörcek, sziklaszirtek és barlangok a gyakori kisformák.

3.4.2.6. A Pilis környéki medencék

A Budai-hegység és a Pilis sasbércvonulatai közé beáramló medencék ÉNy—DK-i irányú törések között kialakult tektonikus árkok. Legjelentősebb közöttük a Pilisvörösvári- és a Dorogi-medence. Sasbércek közötti besüllyedésük mértéke térben nagyon eltérő volt, időben pedig többször is megismétlődött. A medencekitöltő paleogén üledéksorozat pl. a Dorogi-medencében meghaladja az ezer métert.

Ugyanakkor kisebb-nagyobb sasbérccsoportok emelkednek ki a medence talpából. Ezeken az eocén ill. az oligocén üledék nagyon vékony, foltszerű, vagy teljesen lepusztult. Ugyanakkor a Budai-hegység és a Pilis nagyobb része — tehát a kiemelkedő sasbércek is — paleogén üledékek alá temetődött. Ez tehát azt jelenti, hogy a paleogén során d o m b o r z a t i l a g még nem volt számottevő különbség az árkok és a sasbércek között. Szerkezetileg azonban az árkok és sasbércek elkülönülése a harmadidőszak elejére többnyire már megtörtént. Erre utal többek között a Dorogi- és a Pilisvörösvári-

medencében a triász alapzat erodált felszínére települő középsőeocén vastag barnakőszénösszlet, amely eleinte édesvízi, majd tengeröblös kifejlődésbe ment át. Ennek ellenére a geológiai és morfológiai adatok együttes értékeléséből úgy tűnik, hogy az árkok és sasbércek domborzati elkülönülése a neogén során vált kifejezővé, de főként a negyedidőszak során teljesült be.

3.4.2.6.1. Pilisvörösvári-medence

A Duna-völgyre nyíló Pilisvörösvári-medencében a vízfolyások mélyen bevágódtak, így a medence felszínét lapos völgyközi hátakra, völgytalpakra és kisebb részmedencékre tagolták (Pilisszentiváni-, Vörösvári-, Solymári-medence). Ezen belül az izolált kisebb sasbércek (pl. Köves-bérc és Fehér-hegy) apró részmedencéket is elkülönítenek (Pilisborosjenői-, Ürömi-medence). A medence ÉNy-i peremén a Zajnát-hegység izolált dolomítkúpjai és a köztük előforduló apró bazaltfoltok a trópusi kúpkarstos maradványfelszínre emlékeztetnek. A pilisvörösvári vasútállomás melletti feltárásokban pedig hárshégyi homokkő alatt, részben mesterséges feltárásban csonkolt ós-karst látható.

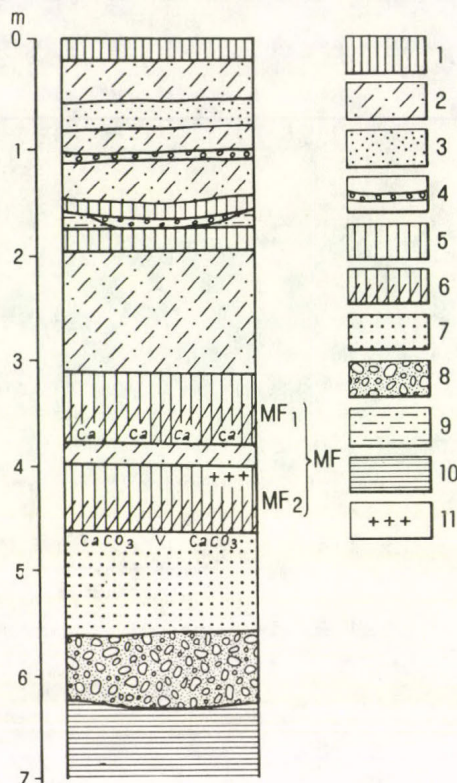
Máshol az eocén előtt kialakult karstos és bauxitmaradványos tönk a széntelepes eocén vagy az oligocén hárshégyi homokkő és kiscelli agyag alatt fekszik elfedve, néhány száz méterrel a felszín alatt.

Domborzatilag a medence jelenlegi 140—250 m magas felszínét az izolált apró sasbérceken kívül lejtőlösz-köpeny egyengeti el. A medence belsejét három gyakori formacsoport uralja:

a) A legalacsonyabb felszíneket a solymári Arany-patak és mellékvízeinek völgytalpa a hozzájuk kapcsolódó teraszos lejtők képviselik. Jellemzőek az enyhe völgyelések, a talajeróziót fokozó deráziós völgyek és vízmosások.

b) A patak völgyek között hosszan elnyúló, lankásan lejtő, fiatal lösz-fedte völgyközi hátak húzódnak. Ezek foglalják el a medence nagyobb részét (84. ábra).

c) A harmadik uralkodó formátípust a hegyláb felszínek (hegyalji lejtők) képviselik, amelyek a sasbércek sziklapere-meiből indulnak ki, s a medencét keskenyebb-szélesebb sávban enyhe vagy közepes hajlású lejtőkkel övezik. A hegyláb felszínek medencebeli völgyközi hátakban folytatódnak, ezért a medencének dombsági jelleget kölcsönöznek.



84. ábra. Fiatal löszösszlet szelvénye a solymári téglagyárban (Szerk.: PÉCSI M.—SCHWEITZER F.)

1 = recens talaj; 2 = finomhomokos rétegzett lejtőlösz; 3 = futóhomok; 4 = proluvium; 5 = humuszos szint; 6 = Mende Felső (MF) dupla fosszilis talaj, MF₁ erdős-sztyeptalaj, a mendei, veszprémi, basaharci stb. feltárások alapján kb. 27—29 ezer C¹⁴ év, MF₂ erdős-sztyeptalajban a faszén kora kb. 32 ezer C¹⁴ év, interstadiális képződmény; 7 = folyóvízi homok; 8 = homokos kavics; 9 = homokos iszap; 10 = oligocén agyag; 11 = faszén

Az Arany-patak és mellékvölgyei felé a heglábfelcsínek meredekebb lejtés-sel végződnek el. Összefüggő hosszú heglábfelcsíni sáv - eróziós glaci - a Hármashatár-hegy sasbércei és a Solymári-völgy között húzódik, amelynek felcsínét kis patakok törmelékével rétegzett lejtőlösz borítja. A heglábfelcsín alapja kiscelli agyag, amelyen természetes vízmosások, mesterséges árkok, a bányák peremén pedig csuszamlások képződtek.

A medence széles völgyközi hátai, lankás lejtői általában egyensúlyi helyzetben vannak. A nagyobb domborzati egységek megfelelő termőhelyet nyújtanak a mezőgazdaság számára. A környék hajdani kőbányái, mészégetői, széntelepei és agyagbányái, valamint a közlekedés útvonalai már régóta településeket vonzottak a medencébe, amelyek Budapest közelsége miatt napjainkban gyorsan növekednek és urbanizálódnak.

3.4.2.6.2. Dorog—Piliscsévi-medence

A Pilis ÉNy-i részét választja el a Keleti-Gerecsétől. Az előbbinél nagyobb kiterjedésű medence Dorog környékén jelentősen kitágul és széles kaput nyit a Duna kisalföldi medencéje felé. A Pilisvörösvári-medencétől a Pilisi-híd különíti el.

Kialakulása, litológiai felépítése és domborzata is hasonló a Pilisvörösvári-medencéhez, de nagyobbak benne a szintkülönbségek: magassága 120—130 m a tszf. Peremi területei jobbra dombsági jellegűek, míg a medence közepén széles völgytalpak húzódnak, amelyekhez a medenceperemi sasbércek felé keskenyebb-szélesebb völgyközi hátak és heglábfelszínek csatlakoznak. A medencetalpon lokális jellegzetesség a Kis-kősziklának nevezett apró mészkőbörc (köztes medence-helyzetbe süllyedt és az erózió által kipreparált sasbérc-részlet). Leggyakoribb kisformák az eróziós vízmosások és a deráziós völgyek. A Keszthely és Piliscsév közötti dombháton (Új-hegy) a hegység legtipikusabb löszformái (löszszakadékok, löszcirkuszok, löszkutak, szálban álló löszfalak) találhatók. Ugyanitt az agyagos lejtőkön jelentős az inaktív csuszamlások előfordulása. Az erősen megkötött futóhomok különálló foltokban halmozódott fel.

A medencetalpat és a dombhákat szántóföldi műveléssel hasznosítják, a völgyek árterein pedig rétgazdálkodás folyik. A D-i kitettségű heglábfelszíneket többnyire a szőlők és gyümölcsösök foglalják el. Utóbbiak Keszthely környékén messze felkapaszkodnak a Kétágú-hegy DNy-i oldalára. Dorog környékén Esztergom irányában kiterjedt bányászlakótelep-építés folyik. Dorog és Tokod-altáró környékének legjelentősebb természeti erőforrásai a jó minőségű barnakőszéntelepek, amelyeket már évszázad óta fejtenek. Bár egyes aknák kimerülőben vannak, a karsztvíz kiemelés mellett folyó kitermelés ma is intenzív. Az eocén program keretében a Lencse-hegyen új szénbányát nyitottak. Dorogtól ÉK-re a bányaiüregek tömítésére rengeteg

homokot fejtettek ki. Ezek a bányagödrök nagymértékben csúfítják a felszínt. Feltöltésük hosszadalmas, ezért a nagyobb homokbányákban üdülési célokra tavakat duzzasztottak fel.

A medencében kisebb kőfejtők és mészégetők működnek. Dorogon a vegyipar, környékén pedig a nagyobb szén- és kőbányák a környezetet erősen szennyezik.

3.4.2.6.3. A Dera-patak menti kismedencék

Tektonikus törések mentén a Pilist és a Visegrádi-hegységet választják el egymástól. A Dera-patak futása közben a Duna ártéri síkjáig három kisebb medencét fűz fel. A P i l i s s z e n t k e r e s z t i - m e d e n c e köröskörül zárt, a hegyvidék legkiemeltebb tagjai veszik közre (magassága 320—350 m a tszf). A peremeken sok forrás fakad, a heglábfelszínek domb-sági jellegűek. A Dera-patak a medencét a festői epigenetikus pilisszentkeresztli szurdokvölgyön át hagyja el és érkezik a hosszan elnyúló C s o - b á n k a i - m e d e n c é b e. A névadó település a medence DK-i szögletében fekszik. A medence keresztmetszete aszimmetrikus, mert a patakmeder a Hosszú-hegy lábához közelít. Az ÉK felől kísértő heglábfelszín menedéke-sebb. A Dera-patak a csobánkai Oszoly-hegynél hirtelen megtörik és egy jó darabon É-i irányban folyva Margitligetnél ismét meredek falú epigenetikus szurdokvölgyben tör magának utat a P o m á z i - m e d e n c e felé, amely tulajdonképpen a Duna-völgy síkjára szélesen kitérő völgykapu, ill. félmedence.

Védett helyzete és előnyös D-i kitettségű heglábi lejtői a szőlő- és gyümölcsstermelésnek nyújtanak kitűnő termőhelyet. Napjainkban pedig az újabb építésű kertes házak terjeszkednek. A Pomázi-félmedencét is, mint a Dera-patak másik két medencéjét, É felől a vulkanikus kőzetekből álló Visegrádi-hegység tagjai keretezik, de a patak a medrét és a szóban forgó három medencét elsősorban oligocén üledékekbe mélyítette, amelyeket néhány méter vastagon lejtőlössz takar be.

Az Ü r ö m i - m e d e n c e a Kevély-hegycsoport két vonulata közé ékelődik. A Pilis egyetlen hegyközi medencéje. DK felé nyitott és lefolyása is ebben az irányban van. Magassága 150—250 m a tszf. Nagy részét pleisztocén lösztakaró tölti ki, de helyenként az oligocén agyag és márga is a felszínre bukkan.

A karsztos medence csaknem egész felszíne egy domborzattípushoz tartozik: hegylábfelszínek alkotják. Kisformái főleg löszszakadékok, mélyutak, löszcirkuszok. K-i peremén a Róka-hegy tövében az Ürömi-víznyelőbarlang alakult ki két száraz bújópatakkal (LEÉL-ÖSSY S. 1979).

A medence É-i peremén - előnyös expozíciója következtében - gyümölcsösök terjeszkednek az Ezüst-hegyre és a Kevélyre. A medence D-i és DNy-i részén szántóföldek vannak, ÉNy-i és DK-i pereme kopár rét. Üröm K-i szélén nagy baromfitelep létesült. Szomszédságában felhagyott és működő márga-kőfejtők sorakoznak. A medence ÉNy-i végében állandó jellegű kiépített szabadtéri filmfelvevő park létesült ("Egri vár").

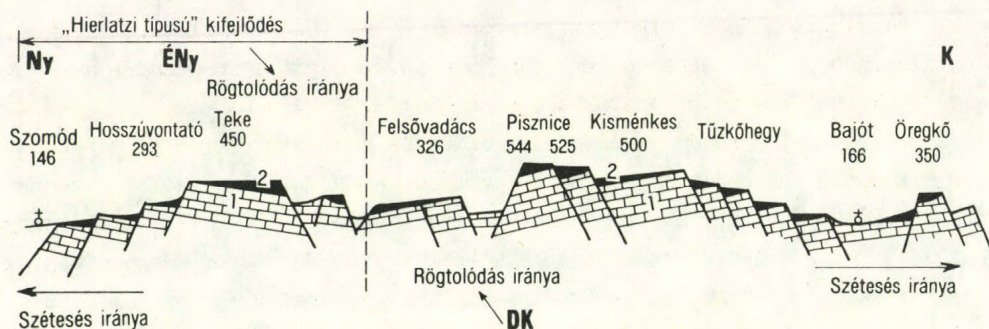
3.4.3. Gerecse-hegység

É-D-i irányú, 400—600 m magas, részben vagy teljesen exhumált, kiemelt helyzetű tönkös, ill. hegylábi helyzetű fedett sasbércvonulat. Egymáshoz kapcsolódó vagy egymástól elkülönülő vonulatokból áll, amelyeket ÉNy-DDK irányú törésszrendszerek, továbbá szerkezetiileg előrejelzett eróziós völgyek és medencék választanak el. A hegységet minden oldalról határozott szerkezeti vonalak, megsüllyedt medencék határolják. É-on a Duna teraszos völgye, D-en a szerkezeti-morfológiai határt képviselő szarmata mészkőfennsík, K-en a Dorogi-medence, Ny-on pedig az Által-ér és a Tatabányai-medence fogja közre.

A Nyugati- és a Központi-Gerecsét uralkodóan mészkövek és dolomitok, míg a Keleti-Gerecsét főként homokok, homokkövek és agyagok jellemzik.

A Dunántúli-középhegység más tagjaival szemben - ahol összehajló szerkezetet, pikkelyképződésekkel figyelhetünk meg - a Gerecsében egyirányban dőlő szerkezetet találunk. Az ÉNy- és DK-i irányból ható nyomás következtében a csapásirányra merőleges megtorlódás ill. térszűkület észlelhető, míg a hegység ÉK-i és DNy-i peremén a Tokodi-Dorogi-medence ill. az Által-ér felé a sasbércsorok szétesése figyelhető meg (VIGH GY. 1935, VIGH G. 1953, VADÁSZ E. 1953; 85. á b r a).

A hegységet idősebb és fiatalabb törésvonalak hálózják be. Az idősebb ÉK-DNy-i törésvonalak rövid lefutásúak és elmosódtak. VIGH G. (1943) szerint ezek a Nagy-Gerecse DK-i oldalán követhetők. Szembetűnőbb viszont a fiatalabb ÉNy-DK-i ill. az É-D-i irányú törésvonalak lefutása, amelyek a kréta és az eocén között, az ausztriai és a laramiai fázisokban jöttek létre. A hegység mai geomorfológiai arculatát kialakító negyedidőszaki függőleges mozgásokat az abráziós felszínek, a Duna-teraszok, a különböző szintekben elhelyezkedő forrásbarlangok és édesvízi mészkövek, a lapos süllyedések (Papp-rét, Domoszlói-rét stb.), valamint a medencék (a Héregi-, a Tarjáni-, a Bajnai-medence stb.) kialakulása jól igazolja. Hasonlóképpen



85. á b r a. A Gerecse vázlatos rögszelvénye (Szerk.: VIGH G. 1953)

1 = triász alaphegység; 2 = fiatalabb mezozóos képződmények

fiatal süllyedés a szomódi, a tokodi, a süttöi és a maróti öblözet is. Környezetükben az összetöredezett mezozóos fedőhegységi tagok sasbércekként emelkednek ki.

A mezo-, de főként a neoalpi tektonociklus eredményeként kialakult megtorlódás - a hegységperem területén létrejött térszűkület hatására - a hegységgrészek fejlődéstörténetében a sok hasonlóság mellett eltérő üledék-földtani és geomorfológiai fejlődéstörténetet eredményezett, amely a hegység jól elkülöníthető hármas tagozódásában (Keleti-Gerecse, Központi-Gerecse, Nyugati-Gerecse) is megnyilvánul.

3.4.3.1. Keleti-Gerecse

Átlagos tszf-i magassága 250—350 m. A Gerecse K-i szárnya önálló természetföldrajzi egység. A Keleti-Gerecsében - a Központi- és a Nyugati-Gerecsével szemben - a mezozóos kőzetek csak kisebb területi kiterjedésben fordulnak elő a felszínen és önálló sasbérceket vagy sasbércvonulatokat alkotnak. A felszínen az uralkodó kőzetfajták harmad- és negyedidőszaki üledékek. Ebből az üledéktakaróból emelkednek ki merészen a 250—450 m tszf-i magasságú, részben vagy egészen exhumált, ÉNy—DK-i csapásirányú, kettős vonulatú, DDK felé fokozatosan lealacsonyodó, eróziós és deráziós völgyek

és kisebb medencék által elkülönített, általában kúp alakú, meredek, sziklás lejtőjű sasbércek és sasbérc-sorok. Legmagasabb (457 m) a dachsteini mészkőből épült Nagy-Gete.

A sasbérc-sorokat a hegység ÉNy-DK-i irányú, szerkezetileg előrejelzett legidősebb teraszos völgye, az Öreg-árok különíti el egymástól. A hegység-részt D-en a szerkezeti-morfológiai határt jelző szarmata mészkőfennsík, K-en a Dorogi-medence határolja, ÉNy-on pedig a Keleti-Gerecse hegyláb felszínének támaszkodó, egyre alacsonyodó dunai teraszvidék kapcsolódik ide, amelynek a fekvője jórészt a lepusztult oligocén időszaki homokkő.

A főként felsőoligocén homokos, homokkőves, márgás üledékes köpenyből kiemelkedő, 300–350 m tszf-i magasságú, hegylábi helyzetű exhumált sasbérceket az ÉNy-DK-i és K-Ny-i irányú eróziós völgyek irányába fokozatosan lealacsonyodó hegyláb felszínének veszik körül. A sasbércek az oligocénben fedettek voltak (LIFFA A. 1905, TELEGI ROTH K. 1914, ROZLOZNIK P. 1901).

A hegyláb felszínét az eróziós-deráziós völgyek erősen feldarabolták; deráziós lépcsőkkel, patakmenti teraszokkal tagolt, olykor eróziós és csuszamlásos folyamatokkal háborgatott hullámos dombvidékké formáltak. Felszínükre napjainkban is az eróziós és deráziós völgyképződés jellemző.

Az ÉNy-DK-i és K-Ny-i irányú szerkezeti vonalakhoz kapcsolódó vízhalózat (Öreg-árok, Unyi-, Epöli-, Bajóti-patak) a felsőpliocéntól kezdődően a mindenkori dunai erózióbázishoz igazodott (SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1979). Ezt a különböző tszf-i magasságban (Ebszönybánya, Epöl 260 m, Bundás-hegy, Szentkút, Körtvélyes-hegy 230–250 m, Bundás-hegy, Babály, Epöl 200 m) egymás alatt lépcsőzetesen kifejlődött édesvízi mészkőszintek igazolják. Exhumáló eróziós tevékenységük a múltban is igen jelentős volt és jelentős ma is (86. ábr a). A negyedidőszak folyamán közel 100 m vastag üledéktakaró pusztult le. A hegyláb felszín-perem mezozoós kőzeteit, kriptotönkjeit fedő oligocén, kisebb részben miocén és pannóniai (s.l.) üledékek lepusztultak, a mezozoós üledékekből álló sasbércek felszíne exhumálódott. A felnyíló sasbércek oldalán az eróziós szintekhez (abráziós, ill. folyóvízi teraszokhoz) igazodva forrásbarlangok (Bajót 354 m, 340 m, 300 m, Hegyeskő 290 m, Kiskőoldal 274 m, Büdösluk 240 m, Öreglyuk 222 m) és nagy kiterjedésű, karsztvíz eredetű édesvízi mészkőtakarók képződtek.

A kis kiterjedésű kúpos formájú mezozoós sasbércek és sasbérc-sorok szégyes karsztos formakincset hordoznak. Csak kevés barlang képződött; emellett a meredek peremeken (pl. Nagy-Getén, Öregkőn, Őrhegyen, Babályon) csak karrosodás figyelhető meg. A meredekebb lejtőkön kopár szirtek és sziklafa-



86. á b r a. A Keleti-Gerecse eróziós völgyeihez kapcsolódó édesvízi mészkőszintek geomorfológiai helyzete (Szerk.: SCHWEITZER F. 1977)

1 = sasbérc; 2 = hegyláb felszín; 3 = hegyláb lépcső felszíne és pereme; 4 = VII. sz. terasz; 5 = VI. sz. terasz; 6 = V. sz. terasz; 7 = IV. sz. terasz; 8 = III. sz. terasz; 9 = II/b. sz. terasz; 10 = II/a. sz. terasz; 11 = nyereg; 12 = eróziós völgy alluviummal; 13 = deráziós völgy; 14 = völgytalp határa; 15 = eróziós-deráziós völgyközi háta; 16 = édesvízi mészkő szint; 17 = lejtő

lak emelkednek ki (Öregkő, Babály, epöli kőbörcek) és törmelék lejtőkbe burkolóznak.

A hegyláb felszínekkel, völgyközi hátakkal, lejtő pihenőkkel, eróziós és deráziós völgyekkel tagolt dombvidék felszínébe sekély medencék is mélyülnek; főként agrárgazdasági hasznosításúak, emellett igen jelentős eocén, oligocén széntelepeik révén gazdaság földtani potenciállal is rendelkeznek.

A hegység rész már kívül esik a Gerecsei Tájvédelmi Körzeten; szigorúan védett értéke a bajóti Öregkő.

3.4.3.2. Központi-Gerecse

A hegység legmagasabbra kiemelt, legösszefüggőbb, főként triász és jura, kisebb részben kréta és eocén időszerű üledékekből felépült, a függőleges mozgások során tetőhelyzetbe került, legnagyobb részét exhumált, É–D-i irányú kettős tönkös sasbércvonulata igen tagolt. Legmagasabb pontja – amely egyben a hegység névadója is – a 634 m tszf-i magasságú Nagy-Gerecse. K-en a Bajóti-patak völgye és a Bajnai-medence, É-on a Duna teraszos völgye, D-en pedig a Vérttestolnai-, a Tardosi-, valamint a Héregi- és a Tarjáni-medence keretezi.

A különböző szintekre kiemelt és különböző mértékben fedett karsztos tönkfelszín maradványaként értelmezett sasbércek, ill. sasbércvonulatok (Nagy-Gerecse 643 m, Pisznice 544 m, Nagy-Eménkes 525 m, Fehérkő 535 m, Kis-Gerecse 497 m, Bánya-hegy 480 m stb.) olykor kisebb-nagyobb fennsíkokat alkotnak és szorosan illeszkednek egymáshoz. A függőleges mozgások hatására a legmagasabbra kiemelt összefüggő központi sasbércekhez, a Magas-Gerecséhez É-i és D-i irányban elkeskenyedő alacsonyabb hegylábi helyzetű sasbércsorok csatlakoznak (Bősomlyó 345 m, Seres-hegy 308 m, Öreg-hegy 353 m, Szágadó 343 m, Hajdútemető 356 m), a harmadidőszaki üledéktakaróból meredek peremekkel kiemelkedve egymástól alig szigetelődnek el.

A Peskő (401 m), a Baglyas (438 m), a Somlyóvár (448 m), a Hársas (380 m) és a Lóingató (303 m) képviseli a Ny-i sasbércvonulatot, míg a K-i vonulat a Szenek (400 m), a Bősomlyó (346 m), a Seres-hegy (308 m) és a Gyarmat-hegy (340 m) sorozatából áll, lealacsonyodó hegylábi helyzetű sasbércek formájában.

A részben vagy teljesen exhumált kettős osztatú sasbércvonulatot szerkezetileg előrejelzett idősebb, ÉÉNy–DDK-i és fiatalabb, K–Ny-i irányú törések mentén kialakult eróziós völgyek (Bikol-patak, Malom-völgy, Szent László-víz, Váli-víz, Gerecse-patak, Büdös-patak), valamint kisebb-nagyobb medencék és félmedencék (a Tardosi-, a Tarjáni-, a Héregi-, a Vérttestolnai-, a Pusztamaróti-medence stb.) választják el egymástól (LÁNG S. 1955, 1956).

A sasbércek helyenként törmelékkel borított meredek lejtővel kapcsolódnak az eróziós völgyekhez és a medencékhez. A meredek lejtőket rendszerint nagy esésű eróziós vízmosások tagolják. A közel függőleges, karrosodott sziklafalakat (Fehérkő, Pisznice) kőfolyások övezik.

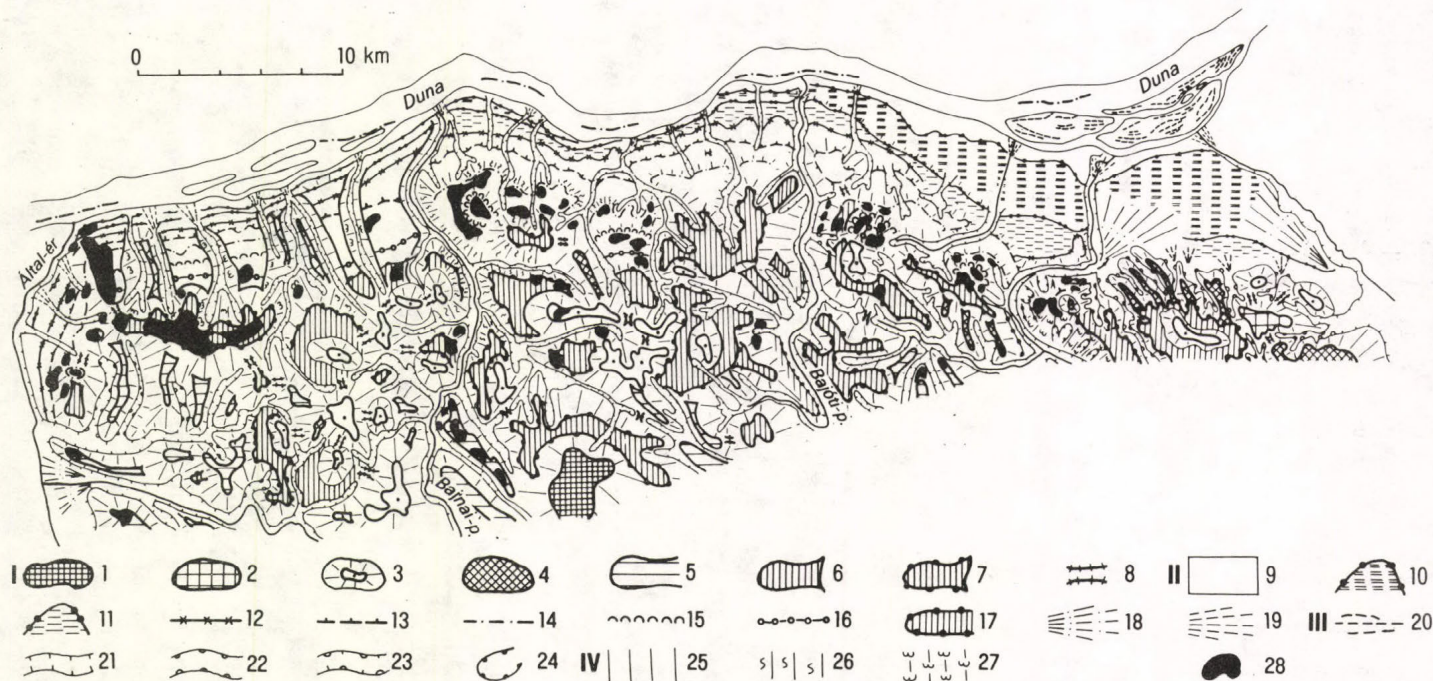
Az eróziós völgyek és a 450—600 m magasra kiemelt tetőhelyzetben lévő exhumált, karsztos tönkös sasbércvonulatok között keskeny és alacsonyabb, hegylábi helyzetű, 350—450 m tszf-i magasságú felszínrész húzódik ÉÉNy—DDK-i irányban, a nagyobb eróziós völgyekkel párhuzamosan (Csonkás-hegy 360 m, Bagoly-hegy 361 m, Fekete-kő 362 m, Pörös-hegy 361 m, ill. Somberek 409 m, Lukaskő 350 m, Borostyánkő 325 m, Bősomlyó 346 m). Harmad- és negyedidőszaki üledékes kőzetek (eocén kavics, édesvízi mészkő, oligo-miocén kavics, felsőmiocén agyag, kavics és pleisztocén lösz) fedik. Az ÉNy—DK-i és K—Ny-i irányú eróziós völgyek, a nagy esésű, mélyre vágódott vízmosások és a deráziós folyamatok a hegylábi helyzetű sasbérceket hegygerincekké és völgyközi hátakká szabdalták fel, a sasbércek kipreparálódtak, elszigetelődtek egymástól (Margit-tető 398 m, Berzsek-hegy 389 m, Hajdúhát 358 m; 87. ábr a).

A 350—450 m-es alacsonyabb hegylábi helyzetű fedett sasbércvonulatokhoz — amelyeket geomorfológiailag a miocén kori, legidősebb hegyláb felszínmaradványként értelmezzünk — É-en a legidősebb Duna-teraszok kapcsolódnak, D-en pedig a medencék felé fokozatosan lealacsonyodva két hegyláb felszín generáció (egy 300—340 m-es és egy 250—300 m-es) csatlakozik. Felszínüket helyenként édesvízi mészkőtakaróval védett hordalékkúpok, felsőmiocén abráziós teraszok (Csonkás-hát 340 m, Margit-hegy 340 m, Pockő 330 m, Üreg-hegy 300 m, Suttó 280 m, pliocén folyóvízi teraszok takarják, édesvízi mészkővel ill. lösztakaróval lefedve (88. ábr a).

A magasra kiemelt, főként triász és jura üledékekből felépült sasbércek karsztjelenségekben viszonylag gazdagok. A szembetűnő karrosodás mellett viszonylag kisebb jelentőségű a dolina- és a víznyelő- (Nagy-Gerecse 634 m, Lukaskő 350 m, Somberek 409 m, Eménkes 525 m), továbbá a barlangképződés, annak ellenére, hogy ebben a hegység részben találjuk 458 m tszf-i magasságban a Gerecse leghosszabb barlangját, a 240 m hosszú Pisznice-barlangot.

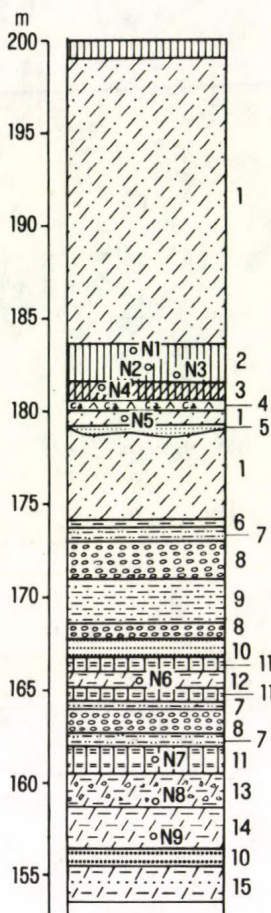
A sasbércvonulatok oldalán különböző tszf-i magasságban forrásbarlangok alakultak ki (Pisznice 490 m, 476 m, 458 m, Fehérkő-barlang 32 m, Kajmáthyi-barlang 300 m).

A hegység közel 3/4 részét zárt erdőtakaró fedi, kisebb része pedig lösszel és löszszerű üledékkel takart agrogén felszín.



87. á b r a. A Gerecse É-i peremvidékének geomorfológiai térképe (Szerk.: PÉCSI M.—SCHWEITZER F. 1980)

I. Általános domborzati formák: 1 = magas fennsík, hegytető; 2 = alacsony fennsík; 3 = sasbérc; 4 = hegygerinc; 5 = hegyhát; 6 = lejtőpihenő; 7 = hegyláblépcső; 8 = domborzati nyereg. II. Folyóvízi akkumulációs formák általában: 9 = alacsony ártér; 10 = II/a. sz. terasz; 11 = II/b. sz. terasz; 12 = III. sz. terasz; 13 = IV. sz. terasz; 14 = V. sz. terasz; 15 = VI. sz. terasz; 16 = VII. sz. terasz; 17 = patakmenti terasz; 18 = medence-talpi törmelékkúp; 19 = lejtőoldali törmelékkúp. III. Folyóvízi eróziós formák (medrek, völgyek): 20 = lefű-zött meder- (meander-)maradvány (általában 1 m-nél mélyebb); 21 = eróziós völgy; 22 = deráziós völgy; 23 = eróziós-deráziós völgy; 24 = deráziós fülke. IV. Lejtők állaga: 25 = lejtő általában (főleg egyensúlyi lejtő); 26 = időszakosan egyensúlyi lejtő; 27 = csuszamlásos lejtő; 28 = édesvízi mészkövek



A Gerecsei Tájvédelmi Körzet tekintélyes részét a Központi-Gerecse alkotja, szigorúan védett földtani, botanikai és zoológiai értékeivel.

88. á b r a. A Disznóskúti-völgy középső szakaszának földtani szelvénye (a nesz mélyi Várhegy Ny-i völgyoldala; szerk.: PÉCSI M.—SCHWEITZER F. 1982)

1 = finomhomokos rétegzett lösz; 2-3 = fosszilis talajok; 4 = CaCO_3 szint; 5 = proluviális homok; 6 = iszap; 7 = iszapos homok; 8-9 = kavics, iszapos homok; 10 = csillámos sárga homok; 11 = hidromorf talaj; 12 = sárga kövér agyag; 13 = felsőpannóniai szürkéssárga mészgöbcses kövér agyag; 14 = felsőpannóniai kéka gyag; 15 = vékony (2-5 cm) homok- és iszapos homokrétegekkel tagolt kékecsszürke felsőpannóniai agyag

3.4.3.3. Nyugati-Gerecse

A Gerecse legnyugatibb, É—D-i irányú, főként dachsteini mészkőből felépült sasbércvonulata. Legmagasabb pontja az 558 m magas Öreg-Kovács. A tetőhelyzetbe kiemelt karsztos tönkös maradványként értelmezett sasbércvonulat széles és egyenletes fennsíkja 500 m-nél magasabb (5. k ö t e t, 27. á b r a). K-i és Ny-i oldalát meredek (rétegfejes), tagolatlan mészkőlejtők határolják. A sasbércvonulatot a Tarjáni-, ill. a Vértestolnai-medencét lecsapoló Bicol- és Malom-patak, valamint az Által-ér szerkezetileg előrejelzett É—D-i irányú teraszos völgye fogja közre és különíti el a Központi-Gerecsétől és a Kisalföldtől.

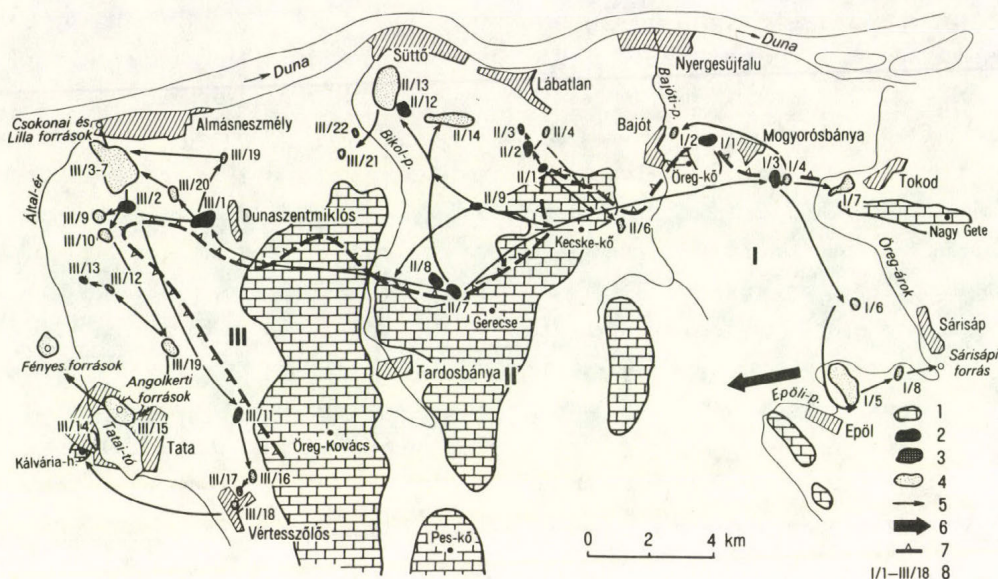
A kiemelt helyzetű, csak részben exhumált, karsztos, tönkös sasbércvonulat (Öreg-Kovács 558 m, Gorba-tető 505 m, Hosszúvontató 452 m, Nagy-Dobó-

hegy 426 m, Nagysomlyó 424 m, Halyagos 443 m) kisebb-nagyobb fennsíkjain elszórtan megfigyelhető 2—4 cm átmérőjű, 3—3,5 görgetettséggű mart kvarc-kavicsok feltehetően a hegységrész oligo-miocén időszaki fedettségére utalnak (VIGH GY. 1925, VIGH G. 1943, LÁNG S. 1955a). A sasbércvonulat a Duna és a Tatabányai-medence felé fokozatosan lealacsonyodik; 300—350 m tszf-i magasságú, főként felsőmiocén ("pannóniai") üledékekkel, deltaösszletekkel, abráziós teraszokkal fedett hegyláb felszínbe megy át. A többnyire édesvízi mészkővel takart magasabb hegyláb felszínhez egy hegyláb lépcsővel lehanyatló, alacsonyabb helyzetű (250—290 m a tszf) hegyláb felszín kapcsolódik, amelynek felületéhez É-on a legidősebb Duna-, Ny-on pedig az Által-ér terasza simul (86. ábra). A hegység É-i peremén megjelenő Dunának és mellékpatakjainak eróziós és teraszképző tevékenységét az újabb szerkezeti mozgások, valamint a pleisztocén időszak csapadékosabb periódusai jelentősen felfokozták (PÉCSI M. 1959). Hatására sűrű és mély völgyhálózat formálódott ki. Az eróziós tevékenység a sasbérceket és sasbércvonulatokat övező hegyláb felszínének erőteljes feldarabolódását, a mintegy 150—200 m mély teraszos völgyek kiformálódását, a sasbércek fokozatos exhumálódását és a K-ről Ny-i irányba áthelyeződő karsztvízszint jelentős süllyedését eredményezte (89. ábra; SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1981, SCHRÉTER Z. 1953).

A Nyugati-Gerecse előterét pusztuló hegyláb felszínének, a dombsági területeket sűrű és mély völgyhálózat (erózióval átalakított deráziós cirkusz-völgyek, deráziós völgyek, eróziós völgyek), nagy mélységű (10—30 m) eróziós szakadékvölgyek (löszszurdokok), vízmosások és árkos eróziós formák, lepusztulásból kimaradt löszhátak és keskeny vízválasztó gerincek (lösszel fedett idősebb pleisztocén teraszok és teraszmaradványok), tanúhegyekre bontott völgyközi hátak (deráziós és eróziós-deráziós tanúhegyek), löszmélyutak, löszszakadékok, változatos antropogén formák (tereplépcsők, a lösz lepusztulásformái stb.), csuszamlásos, suvadásos és rogyásos tömegmozgásos formák, nagyméretű partonlások, valamint enyhe lejtőjű pusztuló teraszfelszínének (II/a.-VII. sz. teraszok) jellemzik (PÉCSI M. 1955, 1959, ÁDÁM L.—SCHWEITZER F. 1985).

A sasbércvonulat a Tardosi- és a Vértestolnai-medence irányában meredek, tagolatlan lejtővel kapcsolódik az alacsonyabb helyzetű hegyláb felszínhez.

A túlnyomóan dachsteini mészkőből felépült hegység karsztosodása a mészkő felszínének jelentős térbeli kiterjedésével szoros összefüggésben itt a legerősebb. A víznyelők és a dolinák mellett legjelentősebb a barlangok képződése. Jellegzetes geomorfológiai szintekhez — a pliocén kori hegyláb-



89. á b r a. Gerecse-hegységi édesvízi mészkövet lerakó karsztforrások helyváltozása a felsőpannóniai időszaktól a holocénig (Szerk.: SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1980)

1 = jelentősebb mezozoós, karbonátos kőzetek felszíni elterjedése; 2 = felsőpannóniai források és édesvízi mészkövek; 3 = felsőpliocén források és édesvízi mészkövek; 4 = negyedidőszaki források és édesvízi mészkövek; 5 = a forrás-áthelyeződés iránya; 6 = a pleisztocén végi források áthelyeződési iránya; 7 = a felsőpannóniai partvonal határa; 8 = fontosabb édesvízi mészkő-előfordulások; I. = Keleti-Gerecse; II = Központi-Gerecse; III. = Nyugati-Gerecse

felszínekhez, abráziós teraszokhoz – kapcsolódnak és szembeűnő tszf-i magasságokban – 270–300 m, 310–330 m, 350–360 m, 380–400 m – nyílnak. A mintegy 16 forrásbarlang a Nyugati-Gerecse É-i és Ny-i peremén helyezkedik el, s kialakulásukat a miocén utáni, ill. pleisztocén előtti gerecsei karsztrendszer legjelentősebb vízkilépésű helyeiként értelmezhetjük.

Az átlagosan 350–450 m magas középhegységi terület a Központi Gerecse-hez hasonlóan tájképi szépségekben gazdag. Szigorúan védett természeti értékeivel a Gerecsei Tájvédelmi Körzet több mint 3/4 részét teszi ki.

3.4.3.4. Medencék a Gerecsében

A Gerecse D-i peremén kisebb-nagyobb medencék alakultak ki. A Héregi-, a Tarjáni-, a Pusztamaróti-, a Tardosi- és a Vértestolnai-medencét különböző magasságra kiemelt sasbércek keretezik. Általában ÉÉNy-DDNy-i irányúak, 3—5 km hosszúak, 2—4 km szélességűek és 10—20 km²-nyi kiterjedésűek. Felszínüket alacsonyabb helyzetű heglábfelszínekként (eróziós glacis) értelmezzük. Domsági jellegűek. Átlagos magasságuk 220—260 m tszf.

A különböző magasságokra kiemelt sasbérceknek támaszkodó, főként oligocén, kisebb részben negyedidőszaki üledékekkel feltöltött, tektonikus besüllyedéssel kialakult medencék felszínei az eróziós-deráziós völgyképződés következményeként erősen feldarabolódtak és belsejük felé alacsony helyzetű völgyközi hátakban ill. széles, a legfiatalabb süllyedés következményeként kialakult vizenyős laposokban folytatódnak.

A Héregi- és a Tarjáni-medence D felé nyitott, a Szent László-víz völgyén át van lefolyása a Mezőföld felé, a Tardosi- és a Vértestolnai-medence zárt, a kettőt ÉNy-DK-i irányú alacsony völgyi vízválasztó különíti el egymástól. A Vértestolnai-medence aszimmetrikus tektonikus árok, ahol a fő vető közel É-D-i irányban húzódik. A medencét D felé keskeny, triász mészkőből álló küszöb helyzetű sasbérc zárja. A triász küszöb mögötti süllyedés adott helyet a Koldusszállási-medencének.

A medencékben több fúrás is igazolta az eocén márgás rétegcsoportokat, sőt a kisebb mértékű szénképződést is (FONÓ A.-NÉ-DEÁK G. 1974). E rétegek a Héregi-medencében a triász, a Tardosi- és a Vértestolnai-medencében pedig főként a jura összletre települnek (VITÁLIS I. 1923; VIGH GY. 1943). A jura rétegek változatos magassági helyzete (a Bánya-hegyen 450 m, 370 m, a Vértestolnai-medencében 50 m a tszf.) jól mutatja a kréta időszak végén lezajlott szerkezeti mozgásokat és azok mértékét (5. k ö t e t, 37. á b r a).

Az eocén elejétől a szerkezeti árkok és medencék süllyedése, vertikális és horizontális elkülönülése változó erősséggel folyamatos volt. A középső-eocénban az É-ÉNy-i irányból transzgredáló tenger benyomult a Gerecse belső mélyedéseibe és üledékanyagát a már kialakult mezozoós aljzat mélyedéseibe rakta le.

A fúrási adatok alapján az eocén és az oligocén határán üledékhézag van. Miután csak felsőoligocén korú üledékek ismeretesek, az alsőoligocénban geomorfológiailag magasabb helyzetű zártabb belső medencetérshatárt tételezhetünk fel, amelyek a felsőoligocén elejére megsüllyedtek, s feltehetően az

Agostyáni-árok keskeny, fellazult tektonikus zónáján keresztül öntötte el ezeket a tenger (VIGH G. 1943).

A medencék oligocén rétegsoraira a mélyvizű üledékképződést jelző kiscelli agyag hiánya jellemző. Az 50—100 m vastag homokos agyagmárga, homokköves—homokos vörösgyag szintek közbetelepülése pedig a medencék partvonalainak oszcillációs eltolódásaira, állandó vízszintingadozásaira enged következtetni.

A medencék aszimmetrikus tektonikus árkok, amelyek közül a Tardosi- és a Vértestolnai-medencéket Ny-ról, a Héregi- és Tarjáni-medencéket pedig K-ről egy 150—220 m-es fővető határolja. K és Ny felé a mezozoós aljzat 10—20 m-es lépcsős vető mentén fokozatosan emelkedik (90. ábr a).

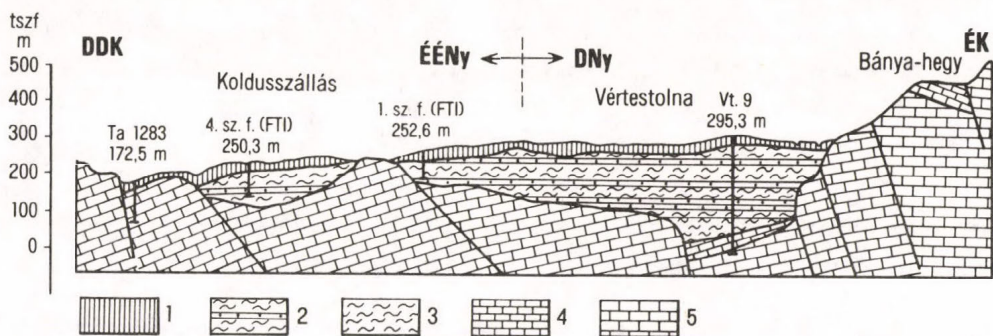
Az É—D-i irányú, lépcsőzetesen megsüllyedt tektonikai árkokat — a lépcsős megsüllyedést STAFF A. (1906) alsómiocén, LÁNG S. (1955) pliocén korúnak tartotta — 50—100 m vastag, főként felsőoligocén kori üledéktakaró borítja — fedőjében a neogén rétegek teljes hiányával —, 10—20 m vastag pleisztocén és holocén üledékösszlettel.

A medencék fiatalabb, harmad- és negyedidőszaki horizontális és vertikális elkülönülésére fontos adatot nyújtanak a medenceperemeken megfigyelhető felsőmiocén (Peskői 330 m, Kajmáti 300 m tszf.), valamint felsőpliocén—alsópleisztocén (Fábiánkői 260 m tszf.) karsztvíznívót jelölő forrásbarlangszintek.

3.4.4. Bicske—Zsámbéki-medence

A Dunazug-hegyvidék legnagyobb kiterjedésű medencéje, amelyet a Szent László-víz és főleg a Benta-patak és mellékvizeinek (Etyeki-patak és a Pályi-Tüzes-patak) völgyei tagolnak enyhe lejtőjű, alacsony völgyközi hátakra. Ez utóbbiak D—DK felé alig észrevehetően emelkednek és az Etyeki-dombság felé éles határ nélkül folytatódnak. Átlagos tszf.-i magassága 130 m.

A Zsámbéki-medencét K-en a Budai-hegység sasbércei határolják; a Gerecse felé Perbál és Zsámbék között a szerkezeti-morfológiai határ a szarmata mészkőfennsík. A zsámbéki Kálvária-domb és a mányi Strázsa-hegy apró mezozoós sasbércei, DNy-i folytatásukban pedig a szarmata mészkővel fedett Nyakas-tető választja el a Nagyegyházi-medencétől. A medence nem csak D-nek, hanem Ny felé is eléggé nyitott, mivel Bicskénél a Szent László-víz széles völgyét csak keskeny és alacsony völgyközi hátak különítik el a hozzá közel



90. ábr. a. Földtani-geomorfológiai szelvény a Vérttestolnai-medencén keresztül (Az FTV fúrásadatai alapján szerk.: DEÁK G.—SCHEUER GY.)

1 = lösz és lösszerű üledékek recens talajjal; 2 = a homokkőrétegekkel tagolt agyagmárga (oligocén); 3 = eocén időszaki márgás rétegcsoport; 4 = jura mészkő; 5 = triász mészkő

álló Etyeki-patak vízgyűjtőjétől. A Benta-patak és a Szent László-víz közötti nagyobb völgsűrűség okozta – éppen Torbágy és Bicske között – a völgyközi háta lealacsonyodását és ez a körülmény nyújtott előnyösebb domborzati adottságokat a vasut és az autót vonalának kijelölésében. Ilyen módon kapcsolódik közvetve a kisebb Bicskei-völgymedence a Zsámbéki-medencéhez. A részmedencék keretét és fejlődéstörténetét is törésvonalak menti árkos süllyedések szabták meg; a domborzat jelenlegi formáit – a völgyek és a lapos dombhátak sorozatát – azonban az erózió alakította ki. A völgytalpakat alluviális hordalékon képződött réti talajok borítják.

A medencedomborzatot túlnyomórészt homokos lösz és lejtőlösz takarja. A dombhátakon a lösz vékonyabb, a lejtőkön kivastagszik, de általában mindeütt jól termő és könnyen művelhető csernozjom talajnak az anyakőzeteként szerepel. A lösztakaró alatt a medencét főként felsőmiocén ("pannóniai") homok és homokos agyag béleli ki. DK-i peremén Páty és Biatorbágy között szarmata durvamész-kő fordul elő. Ezek alatt nagy vastagságban és általános elterjedésben oligocén homok, homokkő, agyagmárga telepszik triász időszaki alapzaton.

Az oligocén elején még a Dunazug-hegyvidék és a Zsámbéki-medence csaknem egész területe összefüggő szárazulati felszín volt. A mezozoos medence-talapatot vékonyabb-vastagabb eocén mészkő, kavics és márgás összletek

fedték be. Ezek a hosszú ideig tartó oligocén eleji lepusztulás hatására (infraoligocén denudáció) területünkön csak nyomokban maradtak meg Zsámbék környékén. Az infraoligocén denudáció idején tehát újra feltárult, exhumálódott a mezozoikum végi őstönk¹, amely a Zsámbéki-medencében az oligocén közepétől kezdve másodízben is eltemetődött.

A szomszédos Nagyegyházi-medence már kívül esett az infraoligocén denudáció hatásterületén, így a gazdag eocén széntelepek ott nem pusztultak le, sőt a triász kőzetek karsztos őstönkjein felhalmozódott bauxit is megőrződött (a bauxit így csak a Bicskei-medence alján maradhatott meg). A Bicske-Zsámbéki-medencében a durvamésző építőanyagként, a pontusi homok pedig öntődei célú felhasználásra alkalmas. A szarmata—pontusi beltenger nem csak sekélyvízi üledékeket, hanem a medenceperemeken, főleg a Budai-hegység Ny-i szegélyén és a Zsámbék—Mány közötti apró sasbérceken abrázíós kavicsokat, színlőket is hátrahagyott.

A pontusi homokos összletekben több tagozatban is, és a felszínhez közeli helyzetben előforduló ún. gyöngykavicsokat JÁMBOR Á. (1980) a felsőoligocén—alsómiocén Mány Homokkő kavicsrétegeinek áthalmozódásából származtatja és partmenti abrázíós kavicsképződményeknek tartja. Jelentős görgetettségük és nagy területen való előfordulásuk nem zárja ki annak feltevését sem, hogy jó részük nagy távolságból, folyóvízi szállítás útján került mai helyére (JUHÁSZ Ágoston 1975). A medencefelszín a pontusi emeletet követően szárazulati folyamatok működése révén formálódott tovább. Eleinte a hegységek felől kifutó vízfolyások törmelékkupos hegyláb felszínét hoztak létre, majd a hegységkeret és a medence pleisztocén emelkedése miatt a patakok tagolták a felszínt. A lejtőn derázíós és eróziós folyamatok felváltva működtek, eolikus üledékszállítással és felhalmozódással.

A Zsámbéki-medence feltűnően sajátos, egyedülálló mikroformái, a szabálytalanul elhelyezkedő lefolyástalan, időszakosan vízzel borított kerekded lapos mélyedések feltételezéseink szerint a löszben létrejött karsztos-szuffóziós jelenségek – löszdolinák – lehetnek (JUHÁSZ Ágoston 1975, LEÉL-ŐSSY S. 1979, KAISER M. 1967).

A Zsámbéki-medencében a gyenge reliefenergia, a lankás lejtők és a termékeny talaj a mezőgazdaságnak kedvező feltételeket nyújtanak.

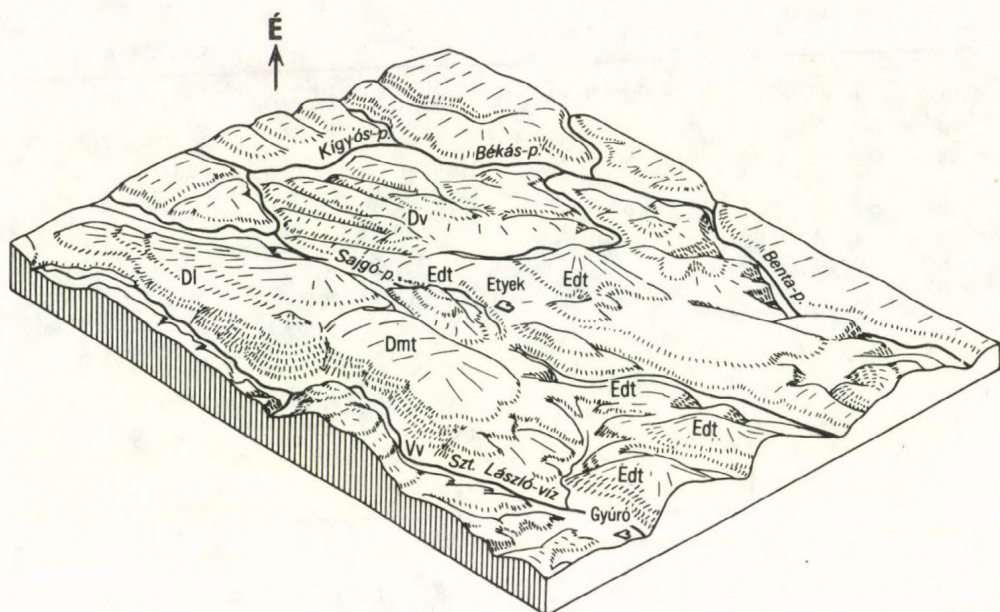
¹ Ennek a Vértes és a Pilis—Budai-hegység közötti, ma jórészt eltemetett és erodált részét újabban TELEGDI ROTH küszöbnek is nevezik (GIDAI L. 1971).

3.4.5. Etyeki-dombság

A Zsámbéki-medence DK-i szomszédságában elhelyezkedő, 200—250 m tszf-i magasságra kiemelt *eróziós-deráziós dombság*. A Szent László-víz völgyétől K-re a Kígyós- és Békás-patak völgyéig terjed. Szerkezeti, rétegtani és domborzati viszonyainál fogva átmeneti jellegű terület a Középhegység és a Mezőföld között. Felépítésében a felsőmiocén (pannóniai s.l.) homokos, agyagos üledékeken kívül idősebb kőzetek (triász dolomit, kárpáti kavics és slir, szarmata mészkő) is részt vesznek. A dombság nagy részét azonban utolsó jégkorszaki lösz és változó jellegű löszös üledék borítja, s így az idősebb neogén rétegek csak kisebb-nagyobb foltokban kerülnek a felszínre.

A változatos, laza üledékes kőzetekből felépült terület kialakulása kezdetén, a felsőpliocénban és a pleisztocén elején a Középhegységhez hozzátartozva DK-i irányban lejtőssodott és *hegyláb felszín-képződése* ment át. A Gerecséből jövő állandó vizű patakok (Sajgó-, Kígyós-, Szil-, Töki-patak) és torrens vízfolyások a laza medenceüledékekből álló hegységelőtéri területet több tucat m mélységig erodálták, s a Mezőfölddel határos D-i térségét Zámor—Sóskút vonalában 2—10 m vastag aprókavicsos folyóvízi üledékkel feltöltve elegyengették. A terület Ny-i részén, a Szent László-víz völgye mentén a szarmata durvamészkő, a bádeni és a kárpáti üledékek egy szintre vannak nyesve a pontusi homokos, agyagos rétegekkel és foltokban folyóvízi üledékkel fedettek. A murvás, kavicsos folyóvízi homokban sok helyen felismerhetők a jégkori szoliflukciós formák. Az erősen letarolt, közel vízszintes felszínű hegyláb felszín-maradványból csak kicsiny dolomitrögök emelkednek néhány m magasságra (91. ábr a).

Eróziós-deráziós dombsággá való formálódása fiatal pleisztocén kéregmozgásokkal és eróziós-deráziós folyamatokkal hozható összefüggésbe. A dombság felszínének mai lejtésviszonyai ugyanis arra engednek következtetni, hogy a hegyláb felszín fiatal vetődések mentén kibillent eredeti helyzetéből és részaránytalannul összetöredezett. Korábbi lejtésviszonyaival ellentétben ma D-ről energikusan É—ÉK felé lejt. D-i, DK-i térsége csak gyengén megbillent, míg az Etyek—Bia vonaltól É-ra fekvő területe É-i irányban erősen lesüllyedt, s előterében Herceghalom—Háromrózsa-major vonalában K—Ny-i irányú lapos teknőszerű süllyedék keletkezett. É-i, Ny-i és K-i peremének törésvonalait a Kígyós-, a Sajgó- és a Békás-patak jelzi. A szerkezeti mozgások mindenekelőtt a hegyláb felszín feldarabolódására és a dombság jelen-



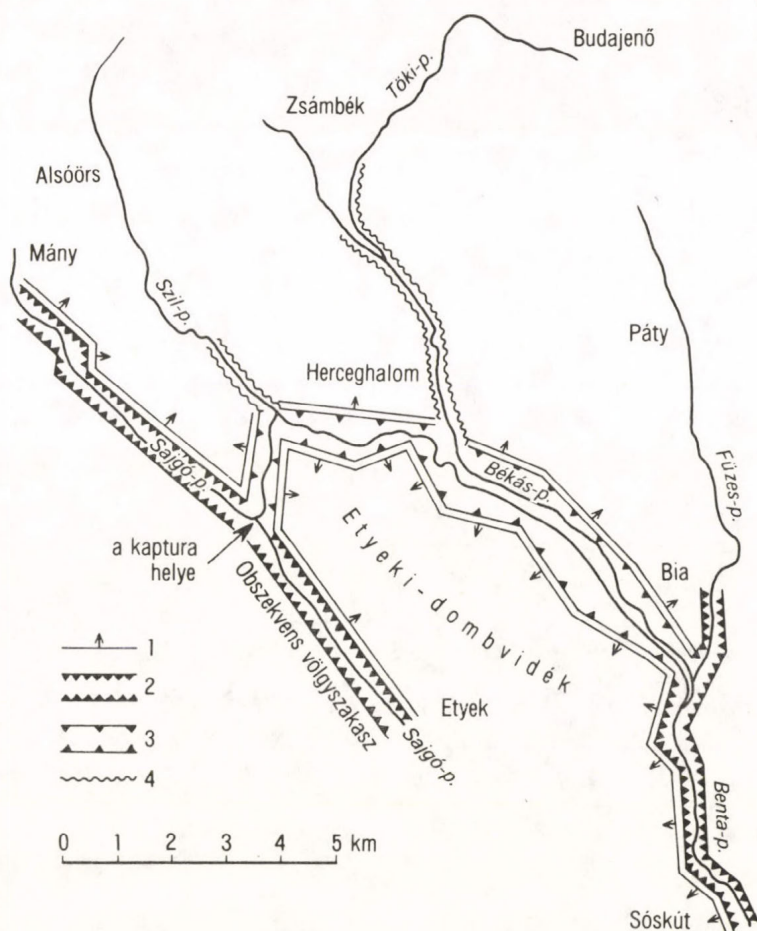
91. á b r a. Az Etyeki-dombság tömörszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)

Edt = eróziós-deráziós tanúhegy; Dv = deráziós völgy; Dmt = lenyesett mészkőfelszín; Dl = denudációs lejtő; Vv = Vérti völgyszakasz

kori vízhálózatának kialakulására voltak döntő befolyással. A Gerecse felől leszaladó vizek (Sajgó-, Szil-, Füzes-, Tőki-patak) erózióbázisa a lapos süllyedéktérlet lett, de a hegyláb felszín É-i irányú kibillenése következtében a dombvidék D-i nagyobb részéről is a süllyedéktérlet felé irányulva alakult ki a jelenlegi hidrográfiai hálózat (92. á b r a).

A tagolt, energikus dombságot D-ről É felé fokozatosan kivastagodó löszös takaró borítja. É-i térségét főleg lejtőtörmelékes deluviális lösz (10—15 m) fedi, D-i részén az áttelepített löszös üledékek mellett száraz-térszíni típusos és homokos lösz (2—5 m) is előfordul. A süllyedéktérletet átlagosan 30—40 m vastag pleisztocén homok és deluviális löszös üledék tölti ki.

A dombság felszíne makro- és mikroformákban egyaránt gazdag. Konzekvens és szubszekvens eróziós völgyelésekkel felszabdalt lapos völgyközi hátak, lekerekített keskeny vízválasztó gerincek, szarmata mészkővel körülburkolt dolomit kőbörcök (Sándor-hegy 249,2 m, Málé-hegy 234,1 m, Csúcsos-hegy



92. á b r a. Az Etyeki-dombság hidrográfiai hálózata (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = szerkezeti vonal; 2 = eróziós völgy; 3 = újpleisztocén süllyedék; 4 = kisebb eróziós patak-völgy

251,5 m), kavicstakarós deráziós tanúhegyek, heglábfelszín-maradványok (Szentgyörgy-hegy 260 m), lapos deráziós völgyek, völgytorzók, kapturák és pusztuló domború lejtők jellemzik az eróziós-deráziós dombvidék arculatát.

A löszös dombvidék talajtakarója (barnaföld, mészlepedékes csernozjom) erősen erodált, s ez kedvezőtlenül befolyásolja a gazdálkodást. A nagymértékű talaj- és felszínpusztulás következtében már eddig is jelentős mezőgazdasági terület (közel 1000 ha) esett ki a termelésből. Jelenlegi kedvezőtlen talajföldrajzi adottságai miatt területének mintegy 85%-a csak kevés

számú növény termesztésére alkalmas, közepes és gyenge mezőgazdasági potenciálú területek közé tartozik, s mindössze 15%-a minősíthető jó mezőgazdasági termőhelynek. Komplex melioráció után a szőlő- és gyümölcsstermesztést kívánatos itt előnyben részesíteni.

3.5. Éghajlat

A középtáj jelentős tagoltsága és reliefenergiája következtében területén több éghajlati típus sajátosságai érvényesülnek. A 300 m fölé emelkedő hegyeségi területek éghajlata mérsékelten hűvös-mérsékelten nedves, enyhé telű ill. hűvös-mérsékelten nedves, hideg telű; a Gerecse és a Pilis közti közepes magasságú dombosági felszíneket pedig mérsékelten hűvös-mérsékelten száraz, míg a Gerecse É-i és D-i peremét, valamint a Pilis K-i lejtőjét mérsékelten meleg-mérsékelten száraz, enyhé telű éghajlati vonások jellemzik. A Budai-hegység D-i lejtője és a Zsámbéki-medence a középtáj legszárazabb területei közé tartozik, s a mérsékelten meleg-száraz, enyhé telű éghajlati típusba sorolható (5. kötet, 55. ábra).

3.5.1. Borultság

A Dunazug-hegyvidék a Középhegység aránylag csekélyebb borultságú középtája. A felhőzet évi átlaga 55–60% között változik: a Budai-hegység nagyobb részén, a Zsámbéki-medencében és a Gerecse D-i térségében valamivel 60% fölé emelkedik az évi felhőzet, a Pilis jelentős részén azonban 55% alatt marad (40. táblázat). Az évi átlag mellett szembetűnő a Pilis K-i peremének csekélyebb nyári felhőzete, ami feltehetően a szélárnyékos lejtőn kialakuló leszálló légmozgások hatásával magyarázható. Legmagasabb a borultság decemberben, ekkor az átlagos havi felhőzet 70% fölé emelkedik; legkisebb augusztusban (39%). A felhőzettel összhangban a borult napok átlagos évi száma 100–120 között alakul, a derült napok pedig 50–70 között változik (40. táblázat), s csak a 400 m fölé magasodó tetőkön csökken 50 alá. Évente átlagosan 40–60 ködös

n a p fordul elő; a legtöbb a Budai-hegységben és a Gerecsében van, ahol elsősorban a zárt medencékben gyakori a sekély köd fellépte. Számuk decemberben a legmagasabb: átlagosan 8—10 nap, a Budai-hegységben és a Pilisben 12 nap.

3.5.2. Napfényellátottság

A napsütés évi összege a táj túlnyomó részén 1950—2000 óra között váltakozik, s csak a Budai-hegység D-i—DK-i lejtője és a Pilis K-i pereme kap ennél kissé többet (40. táblázat). Jellegzetes a hegyvidék 400 m fölé emelkedő magasabb tetőinek és csúcsainak téli viszonylagos napfénybőssége, amely a legélesebben Buda és a Szabadság-hegy között jelentkezik. A téli hónapok folyamán a magassággal járó napfénytartam növekedést a fővárosra nehezedő szennyezett levegő és a gyakori köd még jobban kihangsúlyozza! A sekélyebb nyári felhőzettel összhangban kedvező a nyári hónapok napfényellátottsága (július 293 óra), ami a tenyészidőszak kielégítő napsütésében (1450 óra) is kifejezésre jut (40. táblázat).

3.5.3. Hőmérséklet

A t é l a táj K-i peremén viszonylag e n y h e: a leghidegebb hónap, január középhőmérséklete $-1,8$ és -2 °C körül alakul, de Ny és É felé haladva hidegebbé válik, s 300 m tszf-i magasságban már $-2,5$ és -3 °C alá süllyed a hőmérséklet. Leghidegebb a január a Budai-hegységben ($-3,1$ °C) és a Pilisben ($-4,1$ °C). A medencékkel sűrűn tagolt hegységekben télen gyakori a hőmérsékleti inverzió is, amely főleg a sűrű köddel borított, szennyezett levegőjű főváros és a Budai-hegység 400—500 m fölé emelkedő tetői között a legszembetűnőbb. Inverzió esetén 7—8 °C-szal is alacsonyabb lehet a hőmérséklet a ködös fővárosban, mint a ködből kiemelkedő napsütötte budai hegyekben (40. táblázat).

A t é l i n a p o k átlagos száma a hegyvidék nagyobb részén 30—35 (a Budai-hegység és a Gerecse legmagasabb tetőin 35—40, a Pilisben 40—45, az enyhébb telű K-i lejtőkön csak 25—30), a z o r d n a p o k é 12—16, a f a g y ò s n a p o k é pedig a tszf-i magasságtól függően 90—110 között változik. A legtöbb zord nap a Dobogókőn (118,4) fordul elő. A fagymentes időszak tartama átlagosan 185—190 nap.

40. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Dunazug-hegyvidékről (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből, az OMI és az OMSz hivatalos kiadványaiból összeáll.: ÁDÁM L.)

a/ Az átlagos havi és évi felhőzet %-ban (1901-1950)

Allomás	m tszf.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	IV-IX.
Budaörs	200	68	62	56	53	48	45	42	39	42	53	68	74	54	45
Bp. Szabadság-hegy	473	72	71	65	64	61	58	54	49	53	63	69	74	63	57
Esztergom - Vaskapu	406	67	63	54	52	49	48	45	39	42	54	67	75	55	46

b/ A borult napok átlagos száma (1901-1950)

Budaörs	200	13,3	9,8	9,3	6,0	4,5	3,9	2,1	3,4	4,5	8,6	13,1	16,1	94,6	24,4
Bp. Szabadság-hegy	473	15,5	13,8	12,2	10,2	8,3	7,0	5,3	5,1	6,4	11,5	16,4	18,4	130,6	42,8
Esztergom - Vaskapu	406	12,6	10,4	9,0	5,8	5,0	4,7	4,3	3,1	5,0	8,6	12,0	15,5	96,0	27,9

c/ A derült napok átlagos száma (1901-1950)

Budaörs	200	3,5	3,8	5,7	4,0	4,9	5,7	6,3	9,0	8,7	6,5	1,4	1,8	61,3	38,6
Bp. Szabadság-hegy	473	2,1	2,3	3,4	2,3	2,5	2,6	3,4	5,4	4,2	4,0	2,1	1,0	35,3	20,4
Esztergom - Vaskapu	406	2,9	3,5	4,7	4,3	4,5	4,3	6,4	8,2	7,8	6,2	3,4	1,8	58,0	35,5

d/ A napsütéses órák átlagos száma (1901-1950)

Bp. Szabadság-hegy	200	73	94	138	182	248	266	293	266	194	139	77	54	2024	1449
--------------------	-----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	------	------

e/ A hőmérséklet havi közepei, °C (1901-1950)

Budaörs	200	-2,1	-0,1	5,2	10,1	15,8	18,8	20,9	20,2	16,1	10,3	4,2	0,3	9,9	17,0
Bp. Szabadság-hegy	473	-3,1	-1,5	3,5	8,7	13,9	16,7	19,0	18,4	14,6	9,0	3,1	-0,5	8,5	15,2
Dobogókő	699	-4,1	-2,6	1,9	7,0	12,2	15,1	17,5	17,0	13,4	7,7	1,8	-1,7	7,1	13,7
Esztergom - Vaskapu	406	-1,2	0,6	5,6	10,7	15,9	19,1	21,1	20,3	16,4	10,8	5,0	0,8	10,4	17,2
Páty	194	-1,8	-0,1	4,9	10,0	15,5	18,4	20,6	20,1	16,2	10,6	4,3	-0,1	9,8	16,8

f/ A hőmérséklet abszolút maximumának és minimumának átlagai, °C (1901-1950)

Állomás		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Bp. Szabadság-hegy	max.	7,1	9,2	15,8	20,3	25,2	27,8	30,8	30,6	25,8	20,3	13,2	8,2	31,5
	min.	-11,2	-11,2	-6,6	-2,4	2,4	6,7	8,5	8,9	3,6	-1,6	-6,1	-9,9	-14,9
Dobogókő	max.	5,3	7,4	13,6	18,8	23,6	26,3	28,5	28,0	24,3	19,1	11,9	7,5	29,0
	min.	-13,2	-12,2	-7,4	-3,4	0,9	5,3	7,9	7,0	2,6	-2,8	-6,8	-11,3	-16,1
Esztergom, Vaskapu	max.	8,4	11,8	19,0	24,4	28,9	31,8	34,2	34,0	29,5	24,1	16,5	11,7	35,1
	min.	-13,9	-11,9	-5,9	-1,9	3,1	7,8	10,3	10,0	4,7	-1,5	-4,8	-11,6	-17,6

g/ A nyári napok és a hőség napok átlagos száma (1901-1950)

Állomás	Nyári napok $\geq 25^{\circ}$								Hőség napok $\geq 30^{\circ}$					
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Év	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Év
Bp. Szabadság-hegy	0,1	1,6	7,8	14,1	12,4	2,1	0,1	38,0	-	0,7	3,2	3,3	0,7	7,8
Dobogókő	-	0,8	3,6	7,6	6,4	0,7	-	19,1	-	0,2	0,7	0,7	-	1,6
Esztergom, Vaskapu	1,4	7,8	14,3	21,6	19,7	8,4	0,9	74,1	0,9	3,7	7,8	6,1	1,4	19,9

h/ A téli napok és a zord napok átlagos száma (1901-1950)

Állomás	Téli napok max. $\leq 0,0^{\circ}$								Zord napok min. $\leq -10^{\circ}$					
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Év	XI.	XII.	I.	II.	III.	Év
Bp. Szabadság-hegy	1/25	2,7	11,2	14,7	10,0	2,4	-	41,0	1/25	2,2	6,2	3,2	0,6	12,3
Dobogókő	-	2,1	13,8	18,7	20,7	4,1	1/50	59,5	0,1	2,4	6,3	3,2	0,4	12,4
Esztergom	-	1,5	7,0	11,4	6,1	0,6	-	26,6	0,1	2,4	5,4	3,1	0,5	11,5

i/ A fagyos napok átlagos száma ($\text{min.} \leq 0,0^{\circ}$), az első és utolsó fagyos nap átlagos ideje (1901-1950)

Állomás	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	Év	Előfagyos nap átlagos ideje	Utólagos fagyos nap átl. ideje
Bp. Szabadság-hegy	0,1	2,6	14,7	22,3	27,9	24,2	15,6	4,8	0,6	112,8	X.24.	IV.16.
Dobogókő	0,1	5,3	19,9	22,2	27,4	24,2	15,4	3,7	0,1	118,4	X.17.	IV.14.
Esztergom	0,1	2,7	10,2	18,6	23,8	21,0	13,0	2,6	0,4	92,5	X.28.	IV.12.

40. TÁBLÁZAT folytatása

j/ A szélirányok relatív gyakorisága %-ban (1921–1950)

Allomás	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Szélcsend
Bp. Meteor Int.	9	7	5	5	7	7	12	25	23
Bp. Szabadság-hegy	5	11	9	12	7	13	11	21	11
Esztergom	7	6	7	12	9	8	10	20	21

k/ A csapadék havi és évi összegei, mm (1941–1970) HAJÓSY F.–KAKAS J.–KÉRI M. (1975) alapján

Allomás	tszf.m	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	év	Nyári félév	Téli félév
Budaörs (Kamaraerdő)	200	36	40	30	38	52	71	52	44	32	43	67	48	553	289	264
Budatétény	106	33	38	28	39	48	67	53	46	30	40	64	43	529	283	246
Bp. Farkasrét	138	40	43	34	42	56	77	51	46	34	42	71	51	587	306	281
Bp. Ferenc-hegy	230	42	46	35	44	54	75	52	45	34	43	74	55	599	304	295
Bp. Szabadság-hegy	473	43	47	40	47	64	89	66	53	38	51	82	58	678	357	321
Nagykovácsi	461	43	46	37	49	61	83	69	51	40	49	78	58	664	353	311
Páty	194	35	39	30	43	52	73	60	51	35	42	66	48	574	314	260
Perbál	196	34	37	28	39	49	67	58	44	33	39	62	45	535	290	245
Békásmegyer	118	41	43	33	42	51	71	57	45	35	44	69	53	584	301	283
Budakalász														610		
Dobogókő	698	51	55	42	55	69	96	82	67	48	61	89	68	783	417	366
Dorog	148	38	43	31	42	50	80	69	55	39	47	65	50	609	335	274
Keszthely														720		
Pilismarót	154	40	43	35	45	55	79	69	55	38	49	68	54	630	341	289
Pomáz	138	43	45	35	43	53	73	56	55	37	48	73	58	619	317	302
Bajna	222	40	46	32	42	48	68	69	43	33	43	69	54	587	303	284

Állomás	tszf. m	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Nyári félév	Téli félév
Biatorbágy	180	32	33	37	48	63	61	48	46	43	49	52	44	556	309	247
Bicske	180	34	36	40	47	64	57	49	51	48	51	53	46	576	316	260
Gyermely (Gyarmat-pszt.)	220	37	44	31	42	54	71	61	46	36	44	68	51	585	310	275
Gyermely II.	190	38	43	30	39	51	70	60	48	34	40	64	49	566	302	264
Neszmély	250	39	44	33	44	57	80	74	54	38	49	70	53	635	347	288
Pusztamarót	355													700		
Szomód	148	35	40	29	40	51	77	64	49	36	46	64	49	580	317	263
Tardosbánya	245													738		
Zsámbék	172	34	38	29	41	50	67	58	46	34	41	64	47	549	296	253

1/ A csapadékos napok átlagos száma, mm (1901–1950) HAJÓSY F. (1952) alapján

Állomás	tszf. m	≥ 1,0 mm		≥ 5,0 mm		≥ 10,0 mm		≥ 20,0 mm		Évi összes				
		Év	Nyári félév	Téli félév	Év	Nyári félév	Téli félév	Év	Nyári félév		Téli félév			
Békásmegyer	118	87,9	43,0	44,9	37,7	20,6	17,1	16,7	10,1	6,6	4,7			147
Budaörs	200	85,9	41,8	44,1	37,7	20,2	17,5	17,0	10,2	6,8	4,6			145,2
Bp. Gellért-hegy	235	88,0	42,8	45,2	38,8	20,4	18,4	17,5	10,5	7,0	4,4	3,0	1,4	148,7
Bp. Óbuda	106	87,9	43,1	44,8				19,0	11,4	7,6	4,8			
Bp. Szabadság-hegy	473	98,9	48,0	50,9	42,1	22,7	19,4	20,2	12,0	8,2	6,4			167,5
Bp. Vár	128	89,1	43,3	45,8				17,0	10,1	6,9	4,5			
Csolnok-Dorog	273				36,8	21,3	15,5	17,4	11,2	6,2	4,9	3,7	1,2	
Dobogókő	698	101,4	50,0	51,4	46,7	25,9	20,8	24,4	14,9	9,5	8,3			180,8
Esztergom	406	88,1	44,5	43,6	36,2	20,8	15,4	16,8	10,9	5,9	4,4	3,3	1,1	145,5
Páty	194	91,2	44,4	46,8	41,4	22,7	18,7	19,5	11,8	7,7	6,1	4,4	1,7	153,2
Piliscsaba	202	90,7	44,6	46,1	38,9	21,4	17,5	18,0	10,9	7,1	5,1			152,7
Solymár	205	97,6	47,6	50,0	41,6	22,6	19,0	20,3	12,1	8,2	5,7			165,2
Területi átlag:		91,6			39,8			18,7			5,4			

40. TÁBLÁZAT folytatása

m/ A csapadék havi és évi összegeinek szélső értékei, mm (1941-1970)

Állomás	tszf.m.		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Budaörs	200	max.	54	139	93	95	90	157	100	148	92	111	169	90	744
		min.	2	1	1	9	8	12	9	0	0	2	17	4	440
Bp. Szabadság-hegy	473	max.	100	151	124	84	139	211	129	167	94	149	210	128	929
		min.	6	1	2	4	12	23	14	1	1	3	15	7	478
Páty	194	max.	87	108	98	73	109	186	135	193	83	135	187	97	817
		min.	1	2	2	3	12	14	9	5	1	1	15	5	390
Békásmegyer	118	max.	77	114	94	82	98	177	115	153	106	154	174	112	845
		min.	1	0	1	11	12	14	10	1	2	1	14	4	355
Dobogókő	698	max.	80	134	102	110	125	444	339	250	107	203	213	115	1178
		min.	7	2	2	20	21	28	9	1	4	2	24	12	511
Dorog	148	max.	100	118	89	105	94	259	176	192	89	177	181	102	884
		min.	0	0	2	5	15	18	5	3	1	1	13	5	442
Bajna	222	max.	78	119	98	83	131	187	131	153	86	143	177	99	820
		min.	2	1	4	5	5	13	6	1	1	1	14	8	441
Gyermely	220	max.	64	107	94	90	168	187	134	221	87	144	174	93	855
		min.	1	1	4	1	15	11	7	1	0	0	12	6	427
Szomód	148	max.	54	98	77	83	123	203	166	163	103	135	168	99	939
		min.	1	3	3	2	14	16	12	1	3	1	10	10	431

n/ A hótakaró éghajlati jellemzői

	A havas napok átlagos száma 1901-1950	Hótakarós napok átlagos száma 1929/30-1943/44	Hótakaró átlag- os vastagsága 1929/30-1943/44	Átlagos maxi- mális hóvas- tagsság, cm	Hótakaró leg- nagyobb vas- tagssága, cm	Első havazás átlagos napja 1901-1950	Utolsó havazás átlagos napja 1901-1950
Budaörs	200	42,9	5,8		100		
Bp. Gellért-hegy	235	20,3				XI. 20.	III. 19.
Bp. Meteor. Int.	120	26,3	38,0	6,4	20,0	XI. 18.	III. 25.
Bp. Óbuda	106	21,3					
Bp. Szabadság-hegy	473	33,8	59,0	9,6	35,0	XI. 7.	IV. 11.
Bp. Vár	128	21,6					
Dobogókő	699	34,0	86,0	14,0	52,0	XI. 8.	IV. 10.

Állomás	tszf. m	A havas napok átlagos száma 1901-1950	Hótakaró napok átlagos száma 1929/30-1943/44	Hótakaró átlag- os vastagsága 1929/30-1943/44	Átlagos napi- május hóvas- tagsága, cm	Hótakaró leg- nagyobb vas- tagsága, cm	Első havazás átlagos napja 1901-1950	Utolsó havazás átlagos napja 1901-1950
Esztergom	113	18,1	35	21,0	XI. 23.	XI. 17.	III. 17.	III. 27.
Páty	194	23,2						
Solymár	205	20,5						
Piliscsaba	202	21,6						

Tavasszal a hőmérséklet napi közepe a hegyvidék Dunával határos K-i és É-i peremén, valamint a hegységek K-i lejtőin április 10—15, 300 m-nél magasabb területein pedig április 20—30 között (a Dobogókőn május 2.) emelkedik 10 °C fölé, s az utolsó fagy a magasságtól függően április 15—25 között lép fel.

Nyáron a tájon belül jelentős hőmérsékleti különbségek alakulnak ki. A hegyvidék belseje általában mérsékeltén hűvös ill. hűvös, peremterülete pedig mérsékeltén meleg. Főleg a legmelegebb hónap, július középhőmérsékleteinek eloszlása nagyon változatos: míg a hegységek 400 m tszf-i magaslatain a július havi közép 19 °C körül ingadozik (a Budai-hegységben és a Pilisben 19 °C alá süllyed), addig a Budai-hegység és a Pilis K-i, valamint a Gerecse É-i lejtőin 21 °C-ig emelkedik (40. táblázat). Hasonlóképpen meleg még a Budai-hegység és a Gerecse DK-i pereme, valamint a Zsámbéki-medence (20,0—20,5 °C). Az alacsonyabb (200—350 m a tszf.) dombosági jellegű belső területeken 19,5—20,0 °C körül alakul a júliusi középhőmérséklet.

A hőmérséklet térbeli eloszlásának megfelelően a nyári napok száma a melegebb peremterületeken 40—65 között alakul, a 300 m-nél magasabb hegyeken azonban 40 alá süllyed, sőt a Dobogókőn csak 19. Legtöbb nyári nap a Budai-hegység DK-i peremén, a Zsámbéki-medencében és a Gerecse É-i lejtőjén fordul elő, ahol számuk 65 fölé emelkedik. Hasonló térbeli eloszlás jellemzi a hőség napokat is: számuk a szintkülönbség szerint 5—15 között változik, a Dobogókőn azonban csak 1,6 nap (40. táblázat).

Az évi középhőmérséklet is a tszf-i magasság szerint alakul: általában 8,5—9 °C között változik s csak a peremterületeken emel-

kedik 9,5 °C fölé. Ezt a menetet követi a t e n y é s z i d ő s z a k
k ö z é p h ő m é r s é k l e t e is: a peremterületeken és a Zsámbéki-me-
dencében 16,5—17 °C, a közepes magasságú hegységi területeken 15—16 °C, a
köztes dombsági felszíneken 16,0—16,5 °C, s csak a Budai-hegység és a Pi-
lis legmagasabb csúcsain süllyed 15 °C alá. A hőmérséklet évi ingása (21,8
°C)) a mérsékeltlen hideg tél és a viszonylag hűvös nyár miatt kisebb, mint
a szomszédos tájakon. Ez egyben azt jelenti, hogy a hőmérséklet évi járása
kiegyenlítettebb, mint a Vértes, ill. a Mezőföld területén.

Ősszel a napi középhőmérséklet a hegységek 300 m-nél magasabb területein
már október 1—10, másutt pedig október 15—20 között száll le 10 °C alá, s
az első őszi fagyos nap a Pilisben és a Gerecsében október 15—20, a Budai-
hegységben pedig 20—25 között bekövetkezik.

3.5.4. Szél

A táj uralkodó szele az ÉNy-i (Budai-hegység, Pilis 25%, Gerecse 20%), má-
sodik leggyakoribb széliránya pedig a Ny-i (12%). Az átlagos szélsebesség a
hegységek Ny-i oldalain nagyobb, mint a K-i lejtőin, ahol a kialakuló szél-
árnyék következtében lényegesen gyengébbek a légmozgások. A Budai-hegység
K-i pereme és a Pesti-síkság között anticiklonális derült időjárási hely-
zetben hegy—völgyi cirkuláció is kialakulhat. Ugyanez érvényesül a Pilis
K-i pereme (Békásmegyer—Budakalász—Pomáz) és a Duna-völgy vonatkozásában
is. A szélsebesség átlagai alapján a hegyvidék nagy része hazánk széles tá-
jai közé sorolható (40. t á b l á z a t).

3.5.5. Csapadék

A csapadék évi mennyisége és területi eloszlása alapján a táj nagyobb része
a Dunántúli-középhegység mérsékeltlen csapadékos területei közé tartozik,
kisebb része pedig mérsékeltlen száraznak minősül.

A csapadék évi összege 550—700 mm között változik, s térbeli eloszlása
többszörféle a domborzati viszonyokat tükrözi. Legtöbb az évi csapadék a Pi-
lisben (600—700 mm) és a Budai-hegységben (600—650 mm), legkevesebb a Ge-
recsében (550—600 mm), a Bicske—Zsámbéki-medencében és az Etyeki-dombvi-
déken (550 mm körül).

A szoros értelemben vett hegységi területek közül a Gerecse K-i fele a Középhegység legszárazabb része. 600 mm-t meghaladó évi csapadékot csupán a hegyvidék 300—400 m fölé emelkedő magasabb tetői és csúcsai kapnak, s a csapadékot szállító szelekre merőlegesen álló Ny-i hegyoldalak általában mindenütt csapadékosabbak, mint a K-i lejtők és azok előterei (40. táblázat).

A csapadék évi járását júniusi maximum (70—80 mm) és márciusi minimum (30—40 mm) jellemzi. Van azonban egy másodlagos novemberi maximum is, amely erősen megközelíti és néhol meg is haladja a júniusi fő maximumot. Különösen a Budai-hegység és a Pilis K-i lejtőin jelentkezik élesen az őszi másodmaximum, aminek következtében az évek bizonyos %-ában szubmediterrán típusú csapadékjárás alakul itt ki, amelynek fő jellemző vonása a csapadékos tavasz és a késő ősz közé iktatódó szárazabb nyár. A Gerecsében a novemberi másodmaximum a Pilis részbeni árnyékoló hatása miatt már elmosódottabban jelentkezik. Szubmediterrán jellegű csapadékjárásra utal a téli félévi csapadék magas %-os aránya is, amelynek területi átlaga (47%) csak valamivel kevesebb a tenyészidőszak (53%) csapadéknál.

A táj évi átlagos csapadékmennyisége — az 500 mm-en aluli évi összegek kivételével — a növénytermesztés és a fatenyésztet igényeit nagyjából mindenütt kielégítené, ha a csapadék időbeli (havi és évi) eloszlása egyenletes volna. Az évi csapadék azonban meglehetősen ingadozik! A csapadékmennyiség bizonytalansága és szeszélyes időbeli ingadozása olyan mértékű, hogy — a kielégítő nagyságú sokévi átlagok ellenére — az aszályosságra való hajlam itt lényegesen nagyobb, mint a Középhegység középső és Ny-i felében.

A havi és évi csapadékösszegek ingadozásának mértékét a 40. táblázat adataival mutatjuk be. A táblázatból kitűnik, hogy a szélső értékek közötti különbség oly nagy, hogy az állomások többségében az eddig mért legnagyobb évi csapadékösszeg több mint kétszerese a legkisebb regisztrált csapadékmennyiségnek. Természetesen még nagyobb a különbség a havi csapadékok maximuma és minimuma között. Példaként megemlítjük Dobogókő adatait, ahol volt olyan június, amikor 444 mm csapadék hullott, de előfordult olyan száraz június is, hogy csak 28 mm volt a havi csapadék.

Az évi csapadék-bizonytalanságra és egyben az aszályosságra való hajlamra ill. kifejezett aszályos időjárásra utalnak a vizsgált állomásokon (40. táblázat) regisztrált 500 mm alatti évi csapadékösszegek is. Az

1941—1970 évi szakasz adatai szerint pl. Budatétényen 11, Pátyor 9, Békásmegyeren és Szomódon 8, Tárnokon és Gyermelyen 7, Budaörsön, Bp. Ferenc-hegyen, Bp. Farkasréten, Dorogon, Bajnán és Neszmélyen pedig 5 olyan esztendő volt, amikor az évi csapadékmennyiség nem érte el az 500 mm-t, s 11—17 esetben pedig a sokévi átlag alatt maradt! Ez azt jelenti, hogy a jelzett 30 évben a hegyvidéken minden harmadik—negyedik, ill. hatodik év száraz volt, s többségüket aszályos időjárás kísérte.

A havi eloszlás szeszélyességére jellemző, hogy az 1941—1970 évi időközben a B u d a i - h e g y s é g b e n átlagosan 18 (Budatétény 16, Budaörs 18, Bp. Ferenc-hegy 24, Bp. Farkasrét 27, Bp. Szabadság-hegy 13, Páty 18, Tárnok 19), a G e r e c s é b e n 17 (Bajna 15, Gyermely 18, Neszmély 17, Szomód 17), a P i l l i s b e n pedig 12 (Dorog 14, Békásmegyer 15, Dobogókő 8) olyan nyári hónap fordult elő, amikor a havi csapadékmennyiség nem érte el a 30 mm-t. Még ennél is nagyobb azoknak a nyári hónapoknak a száma (17—25), amikor a sokévi havi átlag 50%-át sem érte el a lehullott eső.

Látszólag kedvezően alakul a hegyvidéken a c s a p a d é k o s n a p o k száma is, amely az országos átlagot jelentősen meghaladja. A gyakorlatilag is számottevő mennyiségű, összes mérhető csapadékos napok átlagos évi száma igen magas; 145—167 között változik, sőt a Dobogókőn a 180 napot is meghaladja. A csapadék évi összegeihez viszonyítva azonban a csapadékos napok száma a hegyvidéket a valóságosnál kedvezőbb helyzetűnek tünteti fel. Ennek az a magyarázata, hogy a kisebb csapadékú napok ($\leq 1,0$ mm és $\leq 5,0$ mm) száma nagyon magas, ugyanakkor a nagyobb csapadékú napok ($\geq 10,0$ mm és $\geq 20,0$ mm) évi száma igen alacsony. A csapadékhozam szerint a legalább 1,0 mm csapadékot adó napok átlagos évi száma — területi átlagban — 91,6, az 5,0 mm-es hozamú napoké 39,8, a 10,0 mm-en felülieké már csak 18,7, a 20,0 mm csapadékú napok átlagos évi száma pedig mindössze 5,4 (40. táblázat).

A csapadékmennyiség téli—nyári félévi megoszlásához hasonlóan a csapadékos napok hozam szerinti időbeli eloszlása sem alakul egyértelműen kedvezően a mezőgazdasági gyakorlat szempontjából. Ugyanis amint a 40. táblázat a t b ó l is kitűnik, a leggyakrabban előforduló, 1,0 mm-es hozamú napoknak (91,6) több mint 50%-a a téli félévre esik, s az 5,0 mm-es csapadékot adó napoknak (39,8) is csak 53—54%-a jut a tenyészidőszakra. Csak a kevesebb számú, 10,0 mm-t (18,7) és 20,0 mm-t (5,4) meghaladó csapadékú napok nagyobb hányada (60 ill. 75%) jelentkezik a nyári félévben.

A mérsékelt havi és évi átlagos mellett a 24 órás nagy csapadékok is jellemzőek a tájunkra, amikor rövid idő alatt heves zivatarok és felhőszakadások kíséretében bőséges eső hullik a hegyvidékre. HAJÓSY F. (1952) kimutatása szerint az 1901—1940. évi szakaszban pl. Esztergomban és Budapesten 7, Tárnokon és Bp. Gellért-hegyen 9, Neszmélyen 11, a hegyvidék egyik legszárazabb területén, Pátyon pedig 16 alkalommal fordult elő 50,0 mm-en felüli nagy csapadék. Még jelentősebb azonban a 80,0 mm-t meghaladó 24 órás nagy csapadékok előfordulása. Ezek gyakorisága PÉCZELY GY. (1962) elemzése szerint a Bakony és a Vértes után tájunkon a legnagyobb. Az 1930—1960. évi időszakban a Dunazug-hegyvidéken 19 esetben fordult elő 80,0 mm-t felülmúló nagy csapadék (13 állomáson egy, 3 állomáson pedig két alkalommal). Időbeli eloszlásukat tekintve 79%-uk itt is a fő maximum idején, június—júliusban hullott, 93%-uk pedig május—augusztus között következett be.

A rendszerint záporosóval ill. hatalmas felhőszakadással járó z i v a - t a r o s n a p o k átlagos évi száma hegyvidékünkön 20—25, a j é g e - s ő s n a p o k é pedig 1—2. Zivataros napok leggyakrabban május—júniusban fordulnak elő.

A bő csapadékú és száraz, aszályos évek időbeli eloszlásában szabályosság, törvényszerűség nem ismerhető fel. A csapadékos és száraz évek rapszodikus váltakozása mellett gyakran előfordult, hogy több bő csapadékú, ill. aszályos év is követte egymást. Pl. Pátyon, ahol 30 év alatt (1941—1970) 9 esetben maradt az évi csapadék 500 mm alatt és 17 esetben nem érte el az 574 mm-es sokévi átlagot, előfordult, hogy egymás után három bő csapadékú esztendő (1914 = 896 mm, 1915 = 1009 mm, 1916 = 709 mm) követte egymást. Ennek ellenkező példáját Bp. Farkasrét szolgáltatta, ahol előfordult, hogy egymás után három olyan száraz, aszályos esztendő (1947, 1948, 1949) következett, amelynek csapadéka (432 mm, 489 mm, 471 mm) messze elmaradt a sokévi (587 mm) átlagtól.

A csapadék szeszélyes havi eloszlásából következik, hogy bőséges csapadékú évben is lehetséges n y á r i a s z á l y és hasonlóképpen a száraz esztendők sem zárják ki a c s a p a d é k o s n y á r i h ó n a - p o k lehetőségét. Mindkettőre számos példa van. Többek közt Pomázon 1937-ben a sokévi átlagot (619 mm) jóval meghaladó, bő csapadékú (904 mm) évben a június (43 mm) és a július (43 mm) időjárása száraz volt, az aszály felé hajlott; ugyanakkor Bp. Farkasréten az 1948-as száraz esztendőben (489 mm) a három nyári hónap csapadéka meghaladta a 200 mm-t, s a következő évben, 1949-ben, azonos évi csapadékösszeg (471 mm) mellett a nyári hónapokat (105

mm) aszály fenyegette. Ugyancsak Farkasréten, 1937-ben, 822 mm évi csapadék mellett júniust (27 mm) és októbert (24 mm) száraz időszak jellemezte.

A bemutatott adatok arra figyelmeztetnek, hogy ilyen szeszélyes éghajlatú területen - ahol a két szélsőség mintegy feltételezi egymást - gazdasági életünknek a bőséges csapadékú és a száraz esztendőkkal egyaránt számolnia kell. Eredményes mezőgazdasági termelés csak akkor valósítható meg, ha időjárásunknak ezt a sajátos tulajdonságát a tervezésnél figyelembe vesszük és komplex vízgazdálkodásra rendezkedünk be. Vonatkozik ez főleg a hegyvidék kevesebb csapadékú és melegebb nyarú, aszályra hajlamos K-i és DK-i peremterületeire, valamint a Gerecse É-i és K-i részére.

Az évi csapadékmennyiség közel azonos téli félévi (47%) és nyári félévi (53%) megoszlásából következik, hogy a Budai-hegység és a Pilis h ó b a n g a z d a g terület. Általában 200 m tszf-i magasságban az első olyan havazás, amely már mérhető csapadékot is hoz, november 10—20 között következik be, az utolsó havazás határnapja pedig március utolsó dekádjára esik. Természetesen utóbbi határidő a hegyvidék magasabb területein jelentősen kitolódik (40. t á b l á z a t).

A téli félévi csapadékkal összefüggésben a h a v a s n a p o k átlagos évi száma 20—30 (400 m-nél magasabb területeken 30 felett), a h ó - t a k a r ó s n a p o k é pedig 40—45, s csak a hegységek legmagasabb részein számíthatunk 60—80 napra. A bővebb téli csapadék miatt az á t l a g o s (8—10 cm) és az á t l a g o s m a x i m á l i s h ó v a s t a g s á g (20—50 cm) mellett hosszan tartó hideg teleken gyakori a vastag hótakaró kialakulása is. A m a x i m á l i s h ó v a s t a g s á g a 100 cm-t is meghaladhatja (40. t á b l á z a t). A szárazabb tél miatt a Gerecsének csak legmagasabb kiemelkedései mondhatók hóban gazdagnak. Általában 350—400 m-nél magasabb területein 40—45, másutt pedig 35—45 hótakarós nappal számolhatunk a tél folyamán.

3.5.6. Vízmérleg

A t á j é v i v í z m é r l e g e a 400 m fölé emelkedő tetők és csúcsok kivételével jelentős hiánnyal zárul. A Gerecse É-i részén 100—150 mm, a Budai-hegység és a Pilis melegebb nyarú K-i és DK-i peremén 75—100 mm, másutt pedig 50—75 mm az évi vízhiány. Számottevő vízfelesleg (50 mm) csak a Pilis legmagasabb részein mutatkozik.

3.6. Vízföldrajzi, vízföldtani erőforrások

3.6.1. Felszíni vizek

3.6.1.1. A felszíni vízháztartást befolyásoló tényezők

A Budai-hegységet, a Pilist, a Gerecsét és a Zsámbéki-medencét magában foglaló térség teljes egészében a Duna vízgyűjtőjéhez tartozik. A hegyvidék 32%-a É-i, 68%-a pedig DK-i lefolyású. A változatos domborzati és szerkezeti viszonyokból adódóan területén sok vízgyűjtő alakult ki a pleisztocén folyamán (93. ábra).

A felszíni vízkészletet befolyásoló egyik jelentős tényező a mezőgazdasági művelésű felszín lejtése. Szerepe a csapadékintenzitás függvényében - már 5% felett is számottevő lehet. A legkedvezőbb lefolyási feltételek a Gerecsére és a Pilisre kiterjedő É-i lefolyású Bicskei-, Bajóti- és Dera-patak vízgyűjtőiben vannak. Valószínűleg hasonló paraméterek számíthatók az Ördög-árok vízgyűjtőjére is, a főváros budai részén. Itt nem csak a lejtés, hanem az antropogén tényezők is jelentős mértékben hozzájárulnak a felszíni vízkészlet növeléséhez.

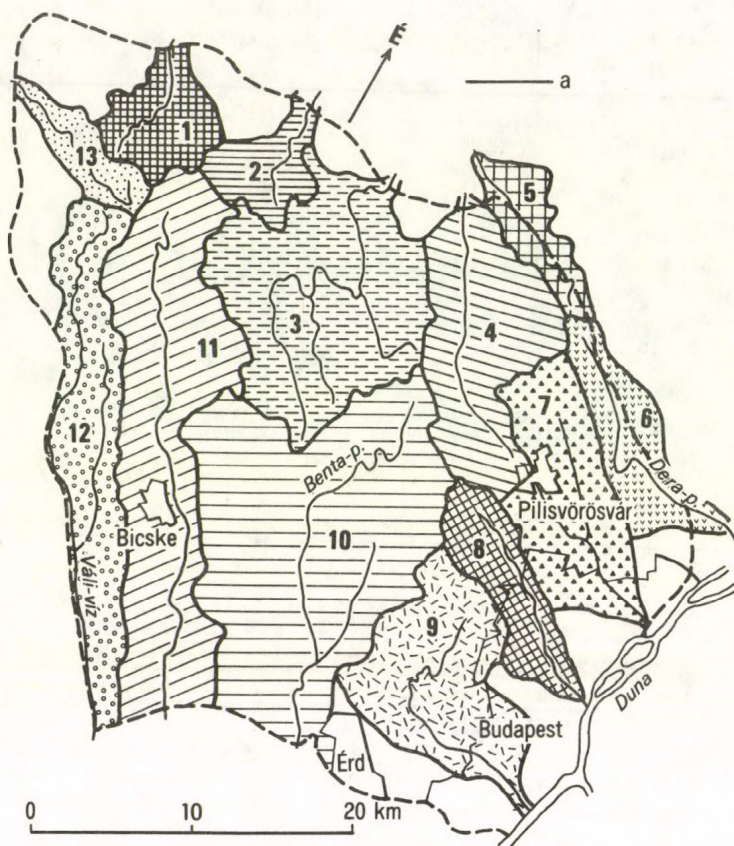
Az erdő lefolyást csökkentő tényező. A Bikali- és a Bajóti-patak vízgyűjtőjén viszonylag a legjelentősebb. Az esetek túlnyomó többségében a vízfolyások forrásvidékeit fedi aránylag összefüggően. Ezzel lényegében mérsékli a forrásvidékről induló árhullámok nagyságát.

A felszíni vízkészletet térben és időben stabilan befolyásoló tényezők a litológiai - szerkezeti viszonyok. Hidrológiai szempontból három típus különböztethető meg.

Legkedvezőbbek a feltételek a Gerecse É-i peremén és a Pilisben (Bikali-, Bajóti-, Pilisvörösvári- és Dera-patak). Néha ugyan nagy az erdő területi aránya, de ezt a rossz vízáteresztő képességű kőzettani felépítés és az erős lejtősség ellensúlyozza.

A lefolyási feltételek jónak minősíthetők a Sági-víz és a Kenyérmezői-patak vízgyűjtőjében is. Ehhez elsősorban a kedvező lejtésviszonyok és a gyér erdőborítottság járul hozzá.

Gyengék a lefolyási feltételek ott, ahol az enyhe lejtésviszonyok jó vízáteresztő képességgel párosulnak, elsősorban a Váli-víz vízgyűjtőjén.



93. á b r a. A Dunazug-hegyvidék vízgyűjtője (Szerk.: LOVÁSZ GY.)

1 = Bikol-p.; 2 = Bajóti-p.; 3 = Sápi-víz; 4 = Kenyérmezői-p.; 5 = Pilis-szentléleki-víz; 6 = Dera-p.; 7 = Aranyhegyi-árok; 8 = Ördög-árok; 9 = Hosszúréti-p.; 10 = Benta-p.; 11 = Szent László-víz; 12 = Váli-víz; 13 = Agostyáni-p.; a = vízválasztó

Legkedvezőtlenebbek az adottságok azokban a vízgyűjtőkben, amelyekben sok a sík felszín és viszonylag vízzáróak a felszíni kőzetek (iszapos, agyagos felépítés). Ezek a körülmények elsősorban a medencetérshíneken uralkodnak (Benta-patak, Hosszúréti-patak).

A meteorológiai elemek teljes egészében a térben és időben labilis tényezők közé tartoznak.

A késő téli-kora tavaszi felszíni vízkészlet szempontjából meghatározó szerepe van a hóolvasdásból származó vízmennyiségnek. 32 téli

félév meteorológiai adatai szerint a folyékony halmazállapotban a felszínen megjelenő csapadékmennyiség – azaz a hólé és az esőcsapadék összege – nagy területi változatosságot mutat (PÉCZELY GY. 1968). Decemberben, januárban és februárban a hóléből és esőcsapadékból származó vízmennyiség a tszf-i magasság függvényében csökken, márciusban pedig emelkedik. Decemberben kb. 450 m tszf-i magasság felett a két komponensből származó vízmennyiség a hónap átlagos csapadékmennyiségének 75–80%-a, januárban pedig még ennél is kevesebb (70–75%). Ebben a két hónapban tehát a csapadék mintegy 20–30%-a halmozódik fel a 450 m tszf-i magasságú felszínek felett. Az ennél alacsonyabb felszíneken kisebb arányú a felhalmozódás. A kb. 450 m-nél alacsonyabb felszíneken decemberben a havi csapadékösszegek 10–20%-a halmozódik fel a késleltetett lefolyás számára. Januárban pedig 15–20%, azaz némileg nagyobb, mint decemberben. Februárban a felhalmozódás folyamata lényegében megszűnik, ill. csak 450 m felett valószínűsíthető maximum 10%-os mértékben. E szint alatt – tehát a hegyvidék legnagyobb részén – a havi csapadékösszeg 100–105%-a, a Gerecse alacsony fekvésű É-i peremén pedig 105–110%-a jelenik meg folyékony halmazállapotban. Februárban tehát a hóléből és esőcsapadékból mintegy 5%-os többlet számítható a havi csapadékösszeghez képest. Márciusban igen jelentős az olvadás. Kb. 450 m felett 140–150, az alatt pedig 130–140%-ra tehető a hóléből és esőcsapadékból származó felszíni vízbevitel. A hóolvadás hatására a havi csapadékösszegnél 30–50%-kal több a felszínen keletkező vízmennyiség. A hóolvadás a felszíni vízkészletet tehát márciusban növeli a legnagyobb mértékben.

A nyári félévben természetesen az esőcsapadék irányítja a felszíni vízkészletet. A lefolyás döntő mértékben a mennyiség és az intenzitás együttesének függvénye. A jelentősebb napi csapadékösszegek előfordulására a havi összegekből is következtethetünk. Joggal feltételezhető, hogy ha ezek a 100 mm-t elérik, ill. meghaladják, akkor jelentős napi csapadékok is hullottak, amelyek számottevően növelték a lefolyási mennyiséget. A 100 mm-t elérő, ill. meghaladó összegek valószínűsége sajátos területi eloszlást mutat a 200 m tszf-i magasságú felszíneken (41. táblázat). Úgy tűnik, hogy ezek a Dunazug-hegyvidék Ny-i, DNY-i peremvidékén viszonylag ritkábban fordulnak elő, mint a DK-i dombsági, ill. medencetér-színeken. Ez utóbbi térségben különösen gyakoriak tavasszal és kora nyáron (márciustól júniusig), ill. ősszel (szeptemberben és novemberben). A gyér adatokból úgy tűnik, hogy a dombvidéki területeken első sorban

41. TÁBLÁZAT

A ≥ 100 mm havi csapadékösszegek (1901—1980) relatív valószínűsége (P%).
Az OMSZ adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Esztergom	1,2	—	1,2	—	7,5	16,2	16,2	10,0	3,7	12,5	10,0	1,2
Páty	—	2,5	2,5	3,7	11,2	22,5	10,0	10,0	7,5	12,5	12,5	3,7
Dobogókő	3,7	1,2	10,0	6,2	22,5	31,2	21,2	21,2	12,5	25,0	23,7	7,5

42. TÁBLÁZAT

A Gerecsevidék felszíni vízkészlete (Magyarország vízkészlete 1954, TVK 1964 és VARSA E. 1976. adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Megnevezés	km ²	LKQ	KKQ	KÖQ	KNQ	NQ 1 %
1. Bicol-p. (Süttő)	50,0	0,01	0,03	0,12	6,0	31,0
2. Rábl-Fuchs-p. (Lábatlan)	18,0			0,04		17,0
3. Bajóti-p. (Nyersgesújfalú)	34,0	0,005	0,02	0,08	5,0	22,0
4. Sági-víz (Tát)	206,0	0,15	0,25	1,00	14,0	40,0
(Epöl)	96,0			0,14		
(Uny)	26,0			0,05		
5. Kenyérmezői-p. (Dorog)	130,0	0,030	0,040	0,30	12,0	
6. Dera-p. (Kovács-p. torkolata alatt)	42,7			0,13		
7. Aranyhegyi-árok (Bp.)	120,0	0,01		0,34		44,0
Háziréti-p. (Pilissvörösvár)	46,7			0,14		
8. Ördög-árok (Bp.)	55,0			0,15		55,0
(Máriaremete)	21,1			0,065		
9. Törökbálinti-víz /Budafok)	116,0	0,005 (Hosszuréti-p.)		0,29		28,0
Budakeszi-árok (Budakeszi- Törökbálint között)	43,4			0,11		
10. Benta-p. (Tárnok)	325,0	0,005	0,015	0,65	15,0	67,0

májusban és júniusban, valamint októberben és novemberben a leggyakoribb a nagy csapadékból származó felszíni vízkészlet növekedés. A 200 m alatt fekvő Ny-i területeken ezzel szemben júniusban és júliusban, ill. októberben és novemberben várható a legnagyobb felszíni vízkészletnövekedés.

A zivatar-tevékenység is alapvetően meghatározza a felszíni vízkészletet, amely áprilistól szeptemberig jelentkezik (GÖTZ B.—PÁPAINÉ-SZALAI G. 1966). Az 1956—1985 közötti időszakra meghatározott gyakoriságok (9—14 nap) májustól júliusig különösen számottevőek. Áprilisban (4 nap), augusztusban (5—7 nap), ill. szeptemberben (1—2 nap) jelentőségük lényegesen kisebb.

A nagy csapadékok elsősorban az ÉNy-i irányítású makroszinoptikus helyzetekben alakulnak ki. A 80 mm-t elérő, ill. meghaladó napi csapadékok tanulmányozása ezt igazolja (PÉCZELY GY. 1962). Ezek a zivatarok leggyakoribbak a hegyvidék Ny-i és ÉNy-i részén.

Az ariditási index (H) az évi felszíni vízháztartási viszonyokat tükrözi. Az 1931—1980 közötti időszakra számított adatok figyelembevételével 100 m-enként meghatározott indexek igazolják, hogy a tszf-i magasság növekedésével egyre jobb a vízellátottság. A hegyvidék Ny-i részén (Gerecse) azonos magasságokban kedvezőbbek a viszonyok, mint a K-i (Budai-hegység) területeken. Ez a különbség a tszf-i magasság növekedésével fokozatosan csökken és 500 m körül feltehetően meg is szűnik.

3.6.1.2. Felszíni vízkészlet

A vízgyűjtők vízkészlete és fajlagos vízádó képessége a természeti környezeti adottságok függvényében rendkívül tág határok között mozog (42. táblázat). Az egyes vízgyűjtők paramétereiből levezetett és a Dunazug-hegyvidékre vonatkoztatott területi átlag ($2,83 \text{ l/s.km}^2$) lényegesen magasabb, mint a szomszédos Vértes—Velencei-hegyvidéken. Ebben elsősorban a Dunazug-hegyvidék kedvezőbb domborzati és csapadékvizonyai tükröződnek. Úgy ítéljük meg, hogy e két geotényező közül a domborzati faktor szerepe a jelentősebb. A környékéhez képest nagyobb csapadékoságát elsősorban ez váltja ki.

A természeti környezeti tényezők tükrében viszonylag elfogadhatóan értelmezhetők a 42. táblázat értékei. A Bikol-, a Rábl-, a Fuchs-

és a Bajóti-patak fajlagos vízszállítása feltűnően alacsony a Dera-patakhoz és az Ördög-árokhoz viszonyítva. A két részvízgyűjtő között a lényeges különbség a litológiai adottságokban van. A Dera-patak és az Ördög-árok vízgyűjtőjében tetemes karsztfelszínek vannak. Az onnan származó forráshozamoknak feltehetően nagy szerepe lehet a viszonylag magas évi fajlagos lefolyás értékének kialakításában. A Gerecse három kicsiny vízgyűjtője vízkészletének alakításában viszont a csapadékból származó közvetlen lefolyásnak lehet döntő szerepe. A heves vízjárásra az 1%-os valószínűségű árvízi hozamok ($NQ_{1\%}$) utalnak. Feltehető, hogy ebben a litológiai tényező is közrejátszik. A felszín túlnyomó részét ugyanis vízzáró, ill. közel vízzáró rétegek borítják.

A dombvidéki és a medencetér színek lefolyási viszonyait a Benta-patak feltűnően alacsony fajlagos értékei illusztrálják. A Sági-víz domborzati és litológiai adottságai az előzőnél lényegesen kedvezőbbek. Valószínűleg ez tükröződik a számottevően magasabb paraméterekben. A befogadó mellékágainak hozamai gyakran jelentős mértékben változnak.

A Sági-víz készletének túlnyomó részét valószínűleg az Unyi-patak és az Epöl alatti terület adja. Epöl felett a vízáadó képesség mindössze $1,45 \text{ l/s.km}^2$. Ez alatt pedig $7,82 \text{ l/s.km}^2$. Ez utóbbi térségnek tehát 5,36%-szor nagyobb a vízáadó képessége.

Az Aranyhegyi-patak egyik ága, a Háziréti-patak ($0,44 \text{ l/s.km}^2$) alig 10%-kal több vizet szolgáltat, mint a másik mellékág és a Pilisvörösvár alatti térség együtt ($2,75 \text{ l/s.km}^2$).

Az Ördög-árok Budapest felett (Máriaremeténél) 16%-kal több vizet ad km^2 -enként, mint a Máriaremete alatti vízgyűjtő ($2,65 \text{ l/s.km}^2$).

A felszíni vízkészlet tulajdonképpen három részből tevődik össze. A legjelentősebb hányad kétségtelenül a csapadékból származó közvetlen lefolyás. A legkisebb hányad a terület bányáiból származik. A Sági-víz a csolnoki, az annavölgyi és a sárisági üzemekből származó vizet vezeti le. A Kenyérmezői-patak viszont a Dorogról érkezőket fogadja be. A legkevesebb bánya-, ill. üzemi vizet feltehetően az Aranyhegyi-patak szállítja Pilisvörösvár térségéből.

A forrásokban a felszín alatti vízkészlet tördéke lát napvilágot. Menyiségük tulajdonképpen minden vízgyűjtőben elhanyagolható (43. táblázat). Ezekben a paraméterekben azonban kitűnően tükröződik a karszt hatása. A Dera-patak vízgyűjtőjében a forráshozamok viszonylag magas részesedése feltételezhetően ezzel függ össze. A Sági-víz legalacsonyabb értéke

valószínűleg a homokos, agyagos, inkább vízzáró jellegű litológiai adottságok hatását tükrözi és ennek megfelelően a források száma és hozama is kevés.

3.6.2. Felszín alatti vizek

3.6.2.1. A geológiai képződmények vízföldtani értékelése

A különböző földtani időszakokban az alábbi kitűnő, kiváló, jó, közepes és rossz vízvezető, ill. tároló, valamint vízzáró (vízrekesztő) kőzetek képződtek.

A felső- és középsőtriászban képződött dolomit a hegyvidéknek 2,5%-ában, 41,6 km²-en található. A repedezett dolomit porlódó és aprózódó változata kiváló vízvezető és víztartó.

A kitűnő víztároló dachsteini mészkő a Gerecse fő tömege, de nagy kiterjedésben található a Pilis- és Budai-hegységben is.

Az alsókréta képződmények két csoportba sorolhatók (SCHMIDT E.R. 1962). A berrázi mészkőbreccsa és a barrémi konglomerátum közepes víz-tároló. Vízföldtanilag csak a nagy kiterjedésű homokkőnek van jelentősége. A mész-, ill. agyagmarga pedig vízzáró.

Az alsóeocén tarka agyag vízzáró réteg a karsztvíztároló és a kőszenes összletek között a Dorogi-, Pilisvörösvári- és a Nagykovácsi-medencében.

A felsőeocén nummuliteszes és ortofragminás mészkő kitűnő víz-tároló. Legelterjedtebb a Dorogi-medence peremén a Pilis- és a Budai-hegységben.

A mezozoos és eocén mészkövek a hegyvidék felszínének 13,1%-ában, 219,1 km²-en közvetlenül biztosítják a csapadékból a mélykarszt és a rétegkarsztvíz utánpótlását.

A felsőoligocén üledékek közül az agyag- és agyagmargás homokrétegekkel harántolt összletek közepes víz-tárolók. Elterjedésük 48,3 km² (2,9%), tehát vízföldtani jelentőségük csekély.

A szintén felsőoligocén homokos, homokkőves, konglomerátumos összletek kitűnő víz-tárolók. Ezek a képződmények 141,7 km²-en építik a felszínt.

A miocénban keletkezett anyagok közül elsősorban a kavicsok, homokok és a lajta mészkövek játszanak fontos szerepet (pl. a Budai-hegyvidéken).

A szarmata mészkövek a Gerecse vidéken jelentősek vízföldtani szempontból.

A pannóniai üledékek vastagsága változó. Felszíni előfordulásuk 20,1 km². Az alsópannon homok és kongériás homokkő jó vízvezető és víztároló. A felsőpannon homok, homokkő agyaggal váltakozva azonban már közepes és rossz vízvezető.

A negyedidőszaki képződmények közül löszök, löszös üledékek, folyóvízi homok, folyóvízi kavics és édesvízi mészkövek vesznek részt a felszín felépítésében. Összterületük 1176 km² (65,4%). Vízföldtani jelentőségük ezért számottevő.

A felsőpliocén és pleisztocén édesvízi mészkövek jelentősége a Gerecseben és a Budai-hegységben számottevő. Jó vízvezetők és pórusvíztárolók.

43. TÁBLÁZAT

A vízgyűjtők forráshozamainak részesedése (%) a befogadó vízfolyás évi KQ-jából (KESSLER H. /1959/ adataiból számította: LOVÁSZ GY.)

	l/p	(%)
1. Bikol-p.	55,0	0,77
4. Sági-víz	54,0	0,09
10. Benta-p.	802,5	2,06
6. Dera-p.	359	4,60
7. Aranyhegyi-árok	20	0,10

Települési viszonyaik és kifejlődésük alapján: völgyi, völgyoldali, távi—mocsári, forráskúpos és vegyes típusokba sorolhatók. A Gerecse vidékén 50 előfordulásban, a középtájon 10,6 km²-en találhatók (SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1970, 1974).

A közepes víztároló és jó vízvezető löszök csekély talajvizet tároló kőzetek. A középtáj felszínének 58%-át (947,7 km²) borítják.

A geotényezők együttes hatása a Dunazug-hegyvidéken kitűnő, jó, közepes és gyenge beszivárgási feltételekkel jellemzett régiókat rajzol ki.

– Kitűnőek a beszivárgás feltételei a Gerecse és a Pilis karbonátos képződményekből épült, magasra emelt plató jellegű sasbércein, ahol a felszín általában zárt erdő borítja.

Hasonlóak a feltételek a Nagykovácsi-medencét övező és már a Budai-hegységhez tartozó karbonátos kőzetekből épült térségben, valamint a Budai-hegység D-i előterében és a Budaörsi-medencétől D-re fekvő nagy kiterjedésű, de alacsony mészkőplatón.

– Jónak minősíthetők a feltételek mindenütt, ahol a karbonátos kőzetekből épült felszín zárt erdő borítja, de hiányzik a fennsík. Ezek a természeti környezeti adottságok a Pilis DK-i részére jellemzőek, ahol több karbonátos kőzetből épült sasbérc sorakozik egymás mellett (pl. Nagykevély).

– Közepesek az adottságok a beszivárgásra a dombvidéki, ill. hegységperemi területeken (pl. Gerecse É-i pereme). Ezt elsősorban a vízrekesztő kőzetek viszonylag nagy felszíni elterjedése okozza.

– Gyengének ítéelhető a beszivárgás a Dunazug-hegyvidék medencéiben, ahol a felszín litológiai felépítését löszös iszap és iszapos homok jellemzi; a gyenge lejtésű domborzat jelentősen segíti a párolgást.

A hidrológiai vizsgálatok csupán a karsztos területek beszivárgási és vízforgalmi jelenségeire adnak némi támpontot. A két megkülönböztetett karsztos térség egyike a 112,1 km² kiterjedésű Gerecsét és a Pilis ÉNy-i részét foglalja magába. A számítások szerint ebben a térségben a beszivárgás sokévi átlaga 36–37% között van. A másik terület a Pilis DK-i részét és a Budai-hegységet foglalja magába, 74 km² kiterjedésű és 36%-os a beszivárgás.

3.6.2.2. A felszín alatti vízfajták területi rendszere

A karsztvíz a főkarsztvíztárolóban, a felsőtriász fődolomitban és a dachsteini mészkőben található. Utánpótlása a csapadékból származik.

A középső- és felsőeocén mészkő mértékadóan zárt rendszer. A miocén szarmata karbonátos képződmények képviselik a rétegekarsztvizek legfelső tagját és szintén önálló rendszert alkotnak.

A rétegvizek szerepe alárendelt. Számottevő készleteket csak a miocén (a Tétényi-fennsíkon) és a pannóniai, valamint oligocén rétegek (a Gerecsében) tárolnak. A pannóniai üledékek a Bicske–Zsámbéki-medencében 27,5 l/p-es fajlagos hozamot adnak. A legnagyobb készletet a középtáj peremén elterülő pleisztocén kavicsok tartalmazznak.

A rétegvizeket 253 kút tárja fel (44. táblázat). E tekintetben a Bicske–Zsámbéki-medence a legjobban ismert. Itt mélyült a kutaknak csaknem 50%-a (114 db). A legkevesebb pedig a Pilisben létesült (30 db).

Az egyes régiókban a feltárt felszín alatti vízkészlet igen szélsőséges értékek között mozog (94. ábra). Viszonylag legkedvezőbb terület a Dórogi-medence tágabb térségében rajzolódik ki.

Az utánpótlás mértékére utalnak a termelőkutak fajlagos vízhozamai (l/p/m). Az adatok tükrében úgy tűnik, hogy a Gerecse D-i és K-i peremén a legjelentősebb az utánpótlás, hiszen itt rajzolódik ki a legnagyobb fajlagos hozamú zóna (95. ábra).

A hegyvidéken különböző hidrostatikus állapotok vannak (96. ábra). Feltehetően a szerkezeti-rétegtani adottságok következtében nem rajzolódik ki a Gerecse peremén összefüggő zónában a pozitív nyomásállapot. Feltételezhető azonban az is, hogy ennek hiánya a rendkívül intenzív vertikális áramlási iránnyal van összefüggésben. A Váli-völgyben viszont regionális méretű pozitív nyomásállapot valószínűsíthető, amelyben a szomszédos dombvidékek magas helyzetű rétegvizeinek is számottevő szerep juthat.

A Dunazug-hegyvidék mélyfúrású kútjainak néhány paramétere (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján összeáll.: BALOGH J.)

Kutak száma	Kutak mély- sége	Alt. nyu- galmi víz- szint	Pozitív kutak száma	Pozitív kutak % os aránya	Átlagos hozam	Átl. faj- lagos hozam	Összes hozam	Átlagos víz- hőmérséklet
db	m	m	db		l/p	l/p/m	l/p	oC
Gerecsevidék	63	154	8	12,7	243,2	108	3891,2	13,4
Pilis-hg.	30	131,5	1	3,3	254,7	69,5	1528,2	13,3
Budai-hg.	46	101,9	-	-	227,9	41,4	1139,8	14,5
Bioske-Zsámbéki-medence	114	198,1	19	16,6	231,4	27,5	3007,7	14,6
A középtáj átlagai	253	146,37	28	11,06	239,3	61,9	9566,9	13,95

A mélységi vizek hőmérséklete már egyértelműen a felszín alatti áramlási rendszer felszálló ágára utal. Nem tapasztalhatók túlzottan nagy szélsőségek a hegyvidéken (97. á b r a). A viszonylag legmagasabb értékek a medenceterületekhez és a jelentős méretű nagy- ill. mélyszerkezeti zónákhoz kötődnek.

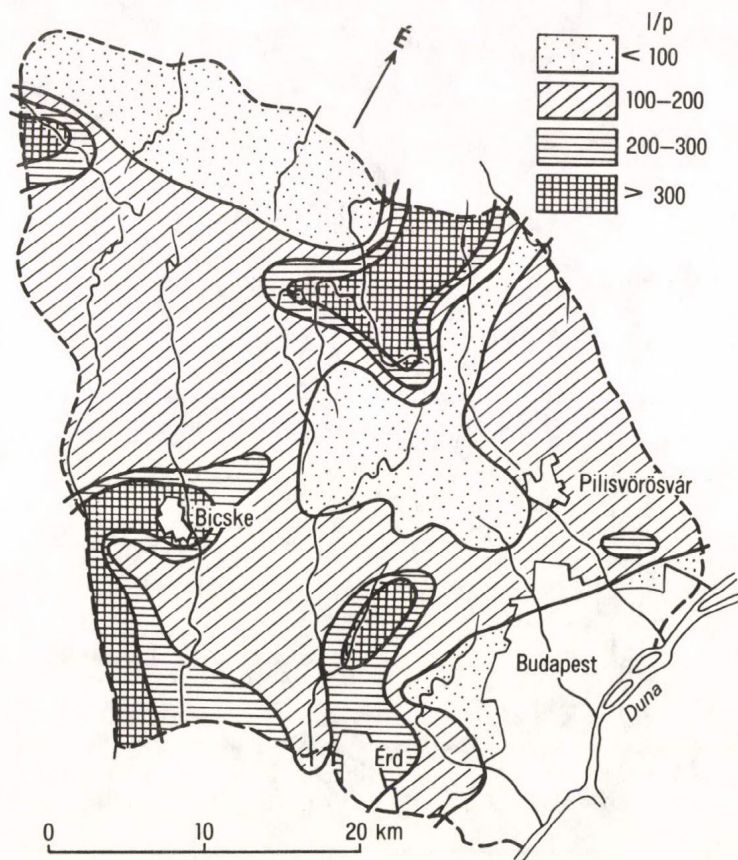
A karszt- és rétegvíznek bonyolult áramlási rendszere rajzolódik ki. A hidrogeológiai kutatások tükrében valószínűsíteni lehet, hogy jelentős víztömegek áramlanak a hegyvidék alá a Vértes térségéből (ALFÖLDI L.—BÖCKER T.—LORBERER Á. 1977).

A legkisebb tömegek feltehetően Ny—ÉNy felé és É felé mozognak. Ezek azonban a hegyvidék pereméhez közel a Kisalföld alatt elterülő nem karbonátos paleozoós, prekambriumi rétegek gátjába ütközve ívesen visszafordulnak a Gerecse irányába.

Újabb áramlási rendszer valószínűsíthető a Gerecse és a Budai-hegység között is. Számottevő vízmennyiségek áramlanak a két térségből a két hegység közötti területre (ALFÖLDI L.—BÖCKER T.—LORBERER Á. 1977).

A harmadik regionális rendszer a hegyvidék K-i előterében feltételezhető a Budai-hegységből a Gödöllői-domb-ság irányában.

Így tehát a Dunazug-hegyvidék alól nyugatias, északias és keleties irányba kiáramló vizek sajátos k ö r f o r g á s t végezve valószínűleg vissza-

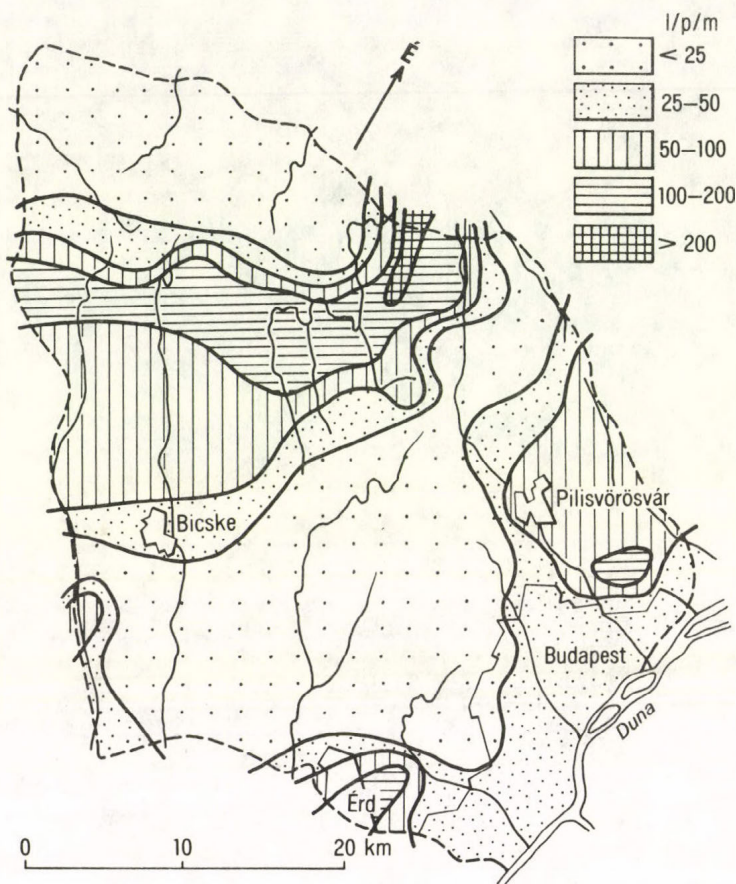


94. á b r a. A mélységi vizek hozama (l/p) a Dunazug-hegyvidéken (URBAN-CSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)

térnek a hegyvidék alá, miután a mélykarsztot DNy kivételével minden irányból vízzáró képződmények határolják. A mélyszerkezeti adottságokból adódóan a Dunántúli-középhegység északibb középtája tágabb térségében meglehetősen zárt rendszert kell feltételeznünk.

A miocén—pliocén kőzetekben mozgó rétegvizek áramlási rendszere az előzőnél lényegesen egyszerűbb. Miután a hegyvidéket csupán Ny-ról és K-ról ölelik a képződmények nagy vastagságban, így csak ezen a két oldalon feltételezhető jelentősebb vízmennyiség áramlása (ERDÉLYI M.—LIEBE P. 1977).

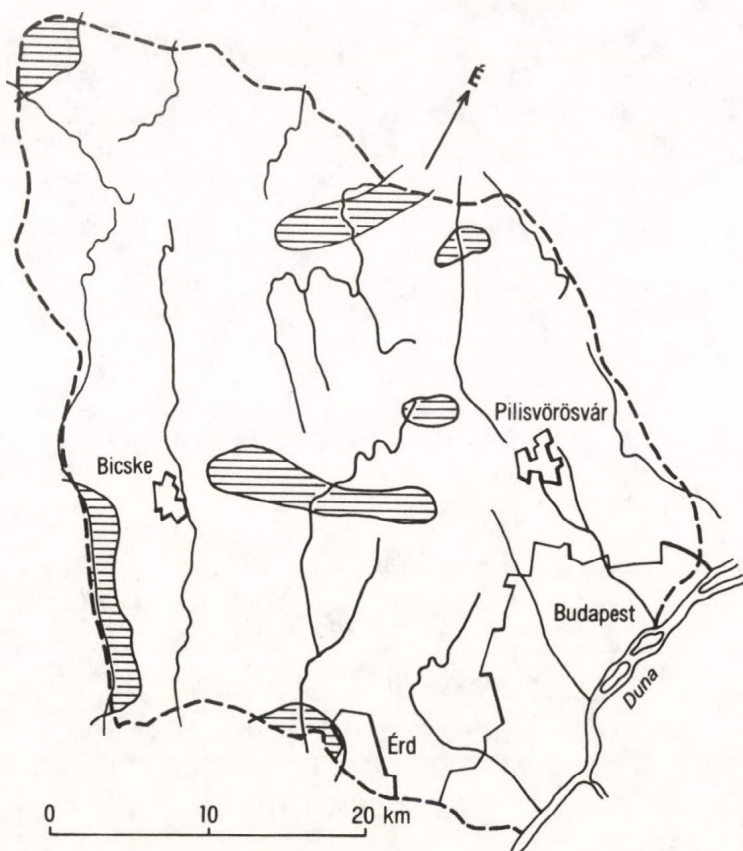
A két vízáramlási rendszernek perspektivikus regionális vízgazdálkodási jelentősége



95. á b r a. A mélységi vizek fajlagos vízhozama (l/p/m) a Dunazug-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

is van. A rétegvizek ugyanis végső soron elhagyják a mélyben a hegyvidéket, de a karsztvizek – jelenlegi feltételezéseink szerint – lényegében a régió kissé tágabb térségében maradnak.

A – valószínűleg – sajátos körforgást végző víztömegeknek azonban jelentős a vertikális mozgása is. Ez utóbbi áramlási rendszer egyrészt természetes, másrészt mesterséges, azaz társadalmi-gazdasági beavatkozás eredményeként jön létre. A természetes lefelé irányuló áramlás a magasra emelt karsztos sasbérceken jellemző (BÖCKER T. 1978). A helyi vertikális áramlási rendszer a bányavíz kitermelés hatására jön létre.

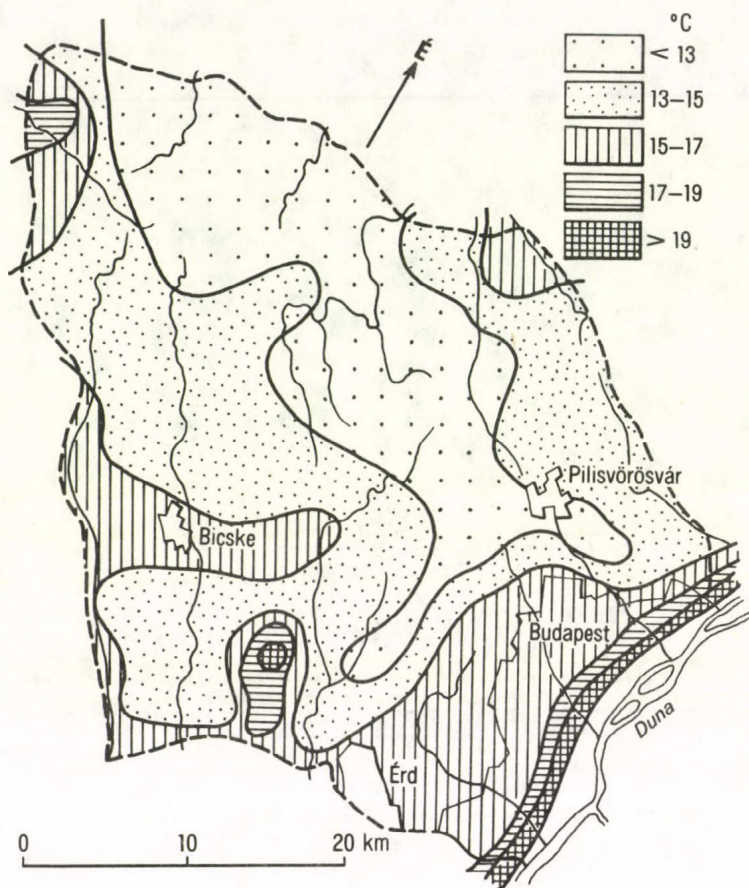


96. ábra. A mélységi vizek pozitív nyomásállapotának elterjedése a Dunazug-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

A mészkövekben áramló vizeket a tatabányai és dorogi, a nagygyházi—csordakúti—mányi bányák területén mesterségesen csapolják meg (45. táblázat).

Az utóbbi bányákban tervezett kitermelés alig haladja meg a 30%-os beszívárgással együtt járó utánpótlást.

A Dorog környéki vízszintsüllyesztés a Pilis felszín alatti készletét csapolja meg. Dorogon 1967-ben volt a csúcsérték, amikor átlag $138,3 \text{ m}^3/\text{p}$ vizet emeltek ki (VITUKI, 1979). A nyolcvanas évek elejére ezt $10\text{--}14 \text{ m}^3/\text{p}$ átlagos értékre szorították. A Pilisben és Dorog környékén 20 m-t is elér a regionális depresszió. Ez már a források hozamára, sőt az áramlásokra



97. ábr a. A mélységi vizek középhőmérséklete (°C) a Dunazug-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)

is hatást gyakorol. A Pilis vízháztartását jelentősen befolyásolja a Duna elszívó hatása is, amely 15–60 m³/p értékek között valószínűsíthető (KOVÁCS GY. 1979).

A Budai-hegyvidéken a természetes ingadozást meghaladó lényeges vízszintcsökkenés nem várható. A hévíztermelő kutak napi hozamának átlagértéke 4300–5300 m³/p (SCHMIEDER A. 1975).

A Budai-hegység területén a beszivárgó csapadék nem kerül a felszínre, mert a mélykarsztba kényszerül. Lényeges időeltolódással (esetleg több tízezer év) a felszálló ágban mint langyos- és melegforrások kerülnek ismét a felszínre.

Tatabánya környékén is jelentős depresszió rajzolódik ki.

A Budai—Pilis-hegyvidéken a karsztvízszint magasabban van, mint a közeptáj más részein. Itt kell megemlítenünk, hogy a langyos és meleg karsztvizek miatt a Budai-hegység területén a geotermikus grádiens értéke 40—60 °C/m között van, míg a Váli-völgy és a Benta-patak környékén meghaladja a 80 °C/m-es értéket. Ez a melegvíz-feláramlás egyik közvetett bizonyítéka (VITUKI 1979).

A hegyvidék forrásai típusokba sorolhatók aszerint, hogy milyen képződményekből származik a víz (SCHMIDT E.R. 1962). Vízhozamuk, ill. vízjárásuk között jelentős különbségek rajzolódnak ki.

A rétegforrások igen gyakoriak. Ilyenek fakadnak a budai Vár-hegyen az édesvízi mészkő és a budai márga határán, a Nagykovácsi-medencében pedig a lösz és az oligocén agyag érintkezésénél. Ez a típus általában állandó vízszolgáltató. Hozamuk - a továbbiakkal összehasonlítva - közepes szintű. A heterogén rétegtani felépítésű területeken jellemző előfordulásuk.

Talajvízforrások találhatók pl. a Nagykovácsi-medencében. Ide sorolható a solymári Rózsika-forrás, ahol a löszben tárolt víz vályogos-agyagos zárórétegeken szivárog elő. Ez a típus a dombvidéki jellegű területeken uralkodik. Csekély vízhozamuk van és nem ritka közöttük az időszakos.

Atörmelékkforrások általában a dachsteini mészkő törmelékéből bukkannak elő, pl. Pilisszentkereszt környékén (Klastrom-kút, Golyvás-kút) és a Gerecsében (Hideg-kút). Túlnyomórészt kis vízhozamúak és időszakosak. A víz kivétel nélkül a mészkőből, ill. dolomitból épült sasbércek pereméhez simuló törmelékes anyagokból érkezik a felszínre.

A karsztforrásokat elsősorban hőmérsékletük és nyomásállapotuk alapján lehet további változatokba sorolni.

Hidegvízű leszálló változat pl. a felsőeocén mészkő és felsőoligocén rétegösszlet határán is keletkezhet (Pályi-forrás). Ezekben a magaskarsztból a mélybe áramló vizek egy része (töredéke) lát napvilágot. A leszálló források általában kis vízhozamúak (30 l/p) és a levegő középhőmérsékletével jellemezhetők (8—14 °C és kisebb).

Felszökő vízű langyos és meleg karsztforrások a Duna jobb partján harántirányú törésekhez kapcsolódnak. Túlnyomóan a mélykarsztból táplálkoznak. Ide tartoznak a budai gyógyfürdőt ellátó és a Tata környéki, valamint az esztergomi langyos források.

45. TÁBLÁZAT

Bányavíztermelés a Dunazug-hegyvidéken (A BKI, az ALUTERV, a VITUKI és a KFH adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)

	Dorog m ³ /min.	Tatabánya m ³ /min.	Nagyegyháza- Csordakút-Mány m ³ /min.	Összesen m ³ /min.
1957	63,2	44,2		107,4
1965	107 (4,5%)	98 (7%)		205
1968	120	104		224
1969	86,8	100		186,8
1970	79 (5,7%)	90 (40%)		169
1971	71,5	99		170,5
1972	37,5	95		132,5
1973	40,9	142		182,9
1974	45 (11%)	150 (25%)		195
1978	3,9	136	4,4	144,3
1979	6,0	136	11,1	153,1
1980	5,6	107	10,0	122,6
1981	8,5	124	12,8	145,3
1982	13,7	124	20,3	158
1983	17,9	137,9		155,8
1984	22,2	151,8		174,0
1985	24,7	183,8 (19,6 %)		208,5
1986	17,6	222,6 (16,8 %)		240,2

Hőmérsékletük 18—61 °C között változik és több száz literes a vízhozamuk. Túlnyomóan a Budai-hegység és a Gerecse peremén helyezkednek el. A legjelentősebbek Budapesten és környékén találhatók. Némelyik természetes állapotát csak a múlt századi hőmérséklet- és hozam adatok őrzik.

A legmelegebbek Budapesten találhatók (PAPP F. in: PÉCSI M. et al. 1958). Túlnyomó részüik a hegység peremén, néhány pedig a Duna medrében fakad (szökevényforrások). A meleg és langyos források egy része az elmúlt évezedekben elapadt, ill. hozamuk jelentősen csökkent.

A békásmegyeri B r ü n d l (Attila)-forrás SCHAFARZIK H. 1920. évi mérése szerint 1,1 l/s-ot, 1968-ban már csak 0,75 l/s-ot adott. A természetes túlfolyása 1973-ban szűnt meg (LORBERER Á. et al. 1977).

A csillaghegyi Á r p á d - f ü r d ő forrásai olyan bőségesek voltak, hogy a XVIII.—XIX. században még malmot is hajtottak. Vízhozamuk az 1930-as években 150—173,3 l/s között volt (HORUSITZKY H. 1932, 1939). Az eredetileg 5 forrás közül mára csak egy maradt, a többi kutak helyettesítik.

A Római-fürdő forrásai valószínűleg a Pilisvörösvári-árok törésvonal-rendszerének folytatásában törnek fel. Átlagos hőmérsékletük 22 °C, a víz-

hozamuk pedig PAPP E. szerint 1938-ban 1181/s volt. A vízszint 1966—1974 között 1,4 m-t süllyedt (SZALONTAY G. 1975), ezért 1968-ban természetes túlfolyásuk megszűnt. Vizüket azóta szivattyúzással hozzák a felszínre (LORBERER Á. et al. 1977).

A Császár- és Lukács-fürdő forrásait már a rómaiak is használták. Az egész Dunántúli-középhegységben a legmelegebbek (61—65 °C).

Az Erzsébet híd és a Szabadság híd között 700 m hosszú szakaszon 28 db szökésvénnyeforrás fakad (PAPP F. in: PÉCSI M. et al. 1958, 1959). A legmelegebb SCHAFARZIK F. szerint 1898-ban 43,2 °C-os volt, a többi 25 °C körüli. Vízhozamuk 16,7 l/s volt (PAPP F. in: PÉCSI M. et al. 1958, LORBERER Á. et al. 1977). Vizüket 1976 óta a Gellért-hegy tövében levő Duna menti kútsorral csapolják le. A Gellért-fürdő hévforrásait már több mint 200 éve mérik. 1776-ban 47,5 °C volt (CRANTZ H.J. 1977). Rövid évszázad alatt 7 °C csökkenés volt tapasztalható. Hozamuk 8,3—33,3 l/s között van (VITUKI 1968).

A Gerecse forrásainak hozama a bányászati tevékenység hatására nagymértékben csökkent, ill. elapadt. A Fényes-fürdőben Tata É-i határában 2—3 m mély tavak alján 20—22 °C-os víz tört fel, amely az 50-es évektől csökkenő vízmennyiséget adott. A dunaalmási Lilla-forrás 23 °C-os. Az 50-es években mért 61 l/s hozama 1976-ig fokozatosan csökkent, majd természetes túlfolyása elapadt.

A Csokonai-forrás 24 °C-os langyos vize ma a strandfürdő területén fakad. Az 1813-ban jellemző 6,3 l/s hozam (KITAIBEL P. 1829) az agyagos víz-záró rétegek átfúrásával az 1950-es években 18 l/s-ra nőtt. A tatabányai és a dorogi vízszintsüllyesztés hatására ma már csak 2,5 l/s-ot adnak.

Ma már csak leszálló karsztvíz van a sárisápi forrásokban is. Valamikor azonban a Sárisápi-tavat különböző hőmérsékletű források táplálták. A tó mellett régi török fürdő maradványai is találhatók. KITAIBEL P. mérése szerint e források vize 18—35 °C-os volt. Az 1920-as években a dorogi—tokodi bányászat elapasztotta őket.

3.6.2.3. A felszín alatti vizek kémiai jellege

A mélységi vizeknek a következő típusai (46. táblázat) a leggyakoribbak (SCHMIDT E.R. 1962):

- NaCl-os (konyhasós) vizek igen nagy összes oldott anyagtartalmúak.

A Dunazug-hegyvidék néhány mélységi vizének vízkémiai jellemzői
(SCHMIDT E.R. /1962/ adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)

			Pilis- szent- lélek forr.	Pilis- szent- kereszt forrás	Bp.XI. k. A- penta kút	Bp.Gel- lért forrás- csopt.	Óbuda Árpád- forrás	Dunaalmás Lakótelep 20 m kút	Dunaaal- más Cso- nai- kút	Tata- cipő- gyári fűt kút	Nagy- sáp fűt kút	Bicske fűt kút	Dorog XII. akna	Perbál közút forrás	Gyemely Mosokút forrás
Kationok	K ⁺	mg/l	1,6	0,7	3,0	—	2,4	0	7,0	4,6	—	2,4	—	1,0	14
	Na ⁺	mg/l	6,0	4,0	7847,0	17,3	16,9	38,41	20,7	9,5	842,5	3,7	40,6	12,0	31
	NH ₄ ⁺	mg/l	0	0	0	—	—	0	—	0	ny	0,7	—	0	1,0
	Ca ⁺⁺	mg/l	123	86,5	398	60,9	107,5	87,19	84,8	81,3	28,8	62,5	74,8	67,7	88,9
	Mg ⁺⁺	mg/l	41,1	8,0	5642	13,6	40,2	4415	45,8	49,3	9,4	35,7	39,7	37,9	84,1
	Fe ⁺⁺	mg/l	0,1	0	3,4	—	2,2	0,06	0,8	0,7	0,2	0	—	0	ny
	Mn ⁺⁺	mg/l	0	0	—	—	—	0	—	ny	0	0	—	0	0
	Cl ⁻	mg/l	5,9	3,9	1308,0	8,8	2,5	24,0	21,2	12,7	40,4	2,2	5,2	3,9	29,1
Anionok	HCO ₃ ⁻	mg/l	485,7	239,7	859	213,5	491,0	463,98	457,5	457,6	292,8	335,5	425,9	364,8	422,2
	NO ₃ ⁻	mg/l	5,4	27,5	—	8	—	0	—	ny	17,1	4,5	ny	24,7	142,0
	NO ₃ ⁻	mg/l	ny	ny	—	ny	—	0	—	0	0	0	—	ny	ny
	SO ₄ ²⁻	mg/l	81,9	30,0	36399	49,7	144,8	62,84	50,50	39,0	1567,5	32,9	78,7	33,3	158,0
	Összes oldott anyag, mg/l		764,10	401,1	52296,0	378,3	844	17,74	794,35	655,7	2800,0	498,3	664,9	560,9	988,5
	Összes keménység, nkf		26,75	13,96	1312,0	11,6	24,15	22,45	—	22,76	6,22	16,99	19,6	18,22	31,85
	Karbonátmennyiség, nkf		2,1	10,97	—	9,8	—	—	—	20,97	—	15,4	19,5	16,74	19,37
	Vízadó réteg kora		lösz	lejtő	koli-	pleisz-	triász	panóniai	—	triász	oligo-	triász	triász	sarmata	pleisz-
			dachste-	tör-	gocén	tocén		niai			cén			ham.	tocén
			ini mész-	me-		kavics		réteg							löss
			kőtömlék												

- Na-Hg szulfátos vizek (valódi keserűvizek) rendkívül nagy összes oldott anyagtartalommal (budai Apenta keserűvíz).
- Alkáli-Ca-Hg hidrogénkarbonátos vizek közepes oldott anyagtartalommal (a budai gyógyforrások nagy része, Pilisszentlélek forrásai).
- Ca-Mg hidrogénkarbonátos vizek közepes összes oldott anyagtartalommal (általában lősz- és törmelékforrások, pl. Pilisszentkereszt).

3.6.3. A vízgazdálkodás és lehetőségei

A hegyvidék felszíni vízkészletére épülő gazdálkodási tevékenység sem intenzívnek, sem sokoldalúnak nem mondható. A tározókban visszatartott vizet csaknem kizárólag halászati célokra hasznosítják. Az 1960. évi állapot (TVK 1964) szerint a hegyvidéken mindössze öt tározó működött (47. táblázat). Ezekben összesen 2 570 000 m³ vizet tartottak vissza. Területi megoszlásuk egyenetlen. A nagyobbak a táj DK-i, dombvidéki jellegű területén üzemeltek, ahol a visszafogott vízmennyiség 90,7%-ával gazdálkodtak. Ennek a tömegnek is 80,5%-át a biai és a Bicske DK-i szomszédságában létesített tározókban tartották. Az 1960-as években tehát viszonylag koncentrált vízgazdálkodási tevékenység folyt a területen.

A korábbi hidrológiai kutatások (VITUKI 1958) jelentős fejlesztési lehetőségeket tártak fel (48. táblázat). Ezek 13,75—14,75 mill. m³-re becsülték a különböző-célokra visszatartható víz mennyiségét. Megvalósításuk esetében 37—39 csapadékmilliméterrel lehet gazdálkodni. Ezek a kutatások az 1960-as állapothoz viszonyítva 550%-os növekedést tesznek lehetővé. Megvalósulás esetén a hegységek javára tolódna el a gazdálkodás intenzitása. Az előbbi térségben lenne a középtájon visszafogott vízmennyiség 70%-a.

Az újabb kutatások (VARSA E. 1976) az előzőnél is több lehetőséget tártak fel (49. táblázat). A korábbi tervekben szereplő hasznosítható vízfolyások száma ugyan nem változott, de a tározható mennyiség 32%-kal növekedett. A legnagyobb lehetőségeket a Sápi-víz vízgyűjtőjében látják az eddigi hidrológiai számítások.

Végeredményben az 1960-as években tározott vízmennyiséghez viszonyítva az újabb kutatások mintegy 832%-os készletnövekedésre adnak lehetőséget. Ezek megvalósulása esetén a vízgazdálkodás területi súlya a dombvidéki felszínekről a hegyvidéki jellegű térségekre terelődik, ahol a víz-

47. TÁBLÁZAT

A Dunazug-hegyvidék víztározóinak néhány hidrológiai paramétere, 1960. évi állapot szerint (A TVK 1964. adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)

	Területe (ha)	Térfogata (m ³)	%
Bikol-p. (Tatabánya)	24	240 000	9,3
Benta-p. (Bia)	101	101 000	39,3
(Zomori-ágon Etyek felett)	14	140 000	5,5
Szent László-víz (Bicskétől DK-re)	106	1 060 000	41,2
(Bicske alatt)	12	120 000	4,7

48. TÁBLÁZAT

Vízhozamok és tározóból történő vízszolgáltatás a Dunazug-hegyvidéken (A VITUKI 1958. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)

	Tározható mill. m ³	Szolgáltatható l/s
Tatabányai-malomárok (Tatabánya)	1,5	60
Bikol-p. (Süttő)	1,5	60
Sápi-víz (Sárisáp)	3,5-4,0	130-150
Kovácsi-p. (Csobánka)	1,5	60
Háziréti-p. (Pilisvörösvár)	1,75	70
Tök-Zsámbéki-vízf. (Herceghalom)	4,0-4,5	170

49. TÁBLÁZAT

Nagyobb völgyzárógátas tározási lehetőségek a Dunazug-hegyvidéken (VARSA E. 1976. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)

Sápi-víz (Epöl)	3 900 000
(Sárisáp-DNy)	4 600 000
Unyi-p. (Uny-Máriaremete között)	1 300 000
Háziréti-p. (Pilisvörösvár-Pilisborosjenő)	3 000 000
Ördög-árok (Máriaremete felett)	1 300 000
Budakeszi-árok	2 200 000
Dera-p. (Kovács-p. torkolata alatt)	2 500 000

menyiségek 89%-ával lehetne gazdálkodni. Úgy tűnik tehát, hogy a szántóföldi gazdálkodás számára kedvezőtlen térségekben jelentős vízgazdálkodási lehetőségek vannak. Ez az erőforrás szerepet játszhat a természeti környezeti adottságokhoz jobban igazodó mezőgazdasági

termelési szerkezet átalakításában. A legnagyobb fejlesztési lehetőségek a Sági-víz vízgyűjtőjében vannak. Erre a területre esik a dorogi bányavidék jelentős része. Úgy tűnik tehát, hogy a bányászati termelés szerkezetének átalakításában kiemelkedő szerepet játszhat a hidrológiai erőforrás.

A felszín alatti víz felhasználás, ill. vízgazdálkodás a társadalmi-gazdasági élet szélesebb területére terjed ki. Döntő szerepe van a lakossági ivóvízellátás, az ipari vízhasználat, az üdülési ill. a gyógyászati alkalmazás területén.

Jelentős vízkészlet fekszik a Duna völgyében; hiszen ez a főváros ellátásának bázisa. Legjelentősebb fejlesztési lehetőség az Esztergomtól Ny-ra fekvő öblözetben, ill. a Gerecse É-i előterében van. A már működő vízművek $35\ 000\ \text{m}^3/\text{nap}$ vizet termelnek, de ez a számítások szerint $50\ 000\ \text{m}^3/\text{napra}$ fejleszthető (TVK 1964). A Pilis ÉNy-i részének $12\ 000\ \text{m}^3/\text{nap}$ kapacitása pedig - a számítások szerint - $30\ 000\ \text{m}^3/\text{napra}$ emelhető.

A rétegvizeket feltáró mélyfúrású kutak fő feladata a települések vízellátása. A hegyvidéki települések közül 40 db volt ellátva vezetékes vízzel 1980-ban. Térbeli eloszlásuk azonban nem egyenletes. Viszonylagos "sűrűsödés" tapasztalható a Pilis DK-i előterében, a Budai-hegységtől D-re, valamint a Gerecse É-i peremén, azaz a Duna völgyében. Jó a vízellátottság a Zsámbéki-medencében is. Amint később látjuk, ennek a helyzetnek a kialakításában nem csak a mélyfúrású kutaknak van szerepe.

A Dunántúli-középhegység egészéhez viszonyítva a hegyvidéken szolid mennyiségű a még szabad, ill. kitermelhető vízkészlet. A Gerecse Ny-i és DNy-i részén az igénybe vehető karsztvízkészlet $115\ 000\ \text{m}^3/\text{nap}$. Ez a vízmennyiség a hegyvidék kb. 11%-án áll rendelkezésre. A középtáj túlnyomó részén, a Pilisben, a Budai-hegységben és a Gerecse K-i részén, azaz az összterületnek kb. 55%-án mindössze $28\ 000\ \text{m}^3/\text{nap}$ a kitermelhető készlet. A Bicskei-medencében, ill. ettől É-ra, azaz a középtájnak kb. 5%-án $48\ 000\ \text{m}^3/\text{nap}$ a felhasználható készlet. A Zsámbéki-medencében és ettől D-re, az Etyeki-dombvidéken, azaz az összterületnek kb. 29%-án a rétegvízből max. $35\ 000\ \text{m}^3/\text{nap}$ mennyiség termelhető.

A fenti hozzávetőleges adatok alapján a Dunazug-hegyvidék kitermelhető felszín alatti súlyozott közepes vízkészlete $40\ 000\ \text{m}^3/\text{nap km}^2$ -ként.

A regionális vízellátási rendszerek a középtáj felszín alatti vízkészletére települnek. A Vértességi K-i előterének

bányavize Szár—Bicske—Zsámbék irányába szállítja a jóminőségű vizet. Az innen ellátott térség a hegyvidék összterületének kb. 15%-a.

A Duna parti szűrésű vizére támaszkodó rendszer a fővárost és D-i térségét szolgálja ki. Közvetlen összeköttetése van azonban a Pilisvörösvári-szénmedencében felhasználásra kerülő vízmennyiségekkel. E két bázis a hegyvidéknek kb. 27%-án szolgáltatja a vizet.

A Tatabányai-szénmedencében kitermelt vízre épült ellátási rendszer a hegyvidéknek kb. 3%-ára, azaz a Gerecse Ny-i és DNy-i peremére terjeszkedik.

A fenti tájékoztató jellegű adatok alapján megállapítható, hogy az 1985. évi állapot szerint a Dunazug-hegyvidék 45%-ára terjeszkednek ki a regionális vízellátó rendszerek (TVK 1984).

Hévíz készlet ill. beszerzési lehetőség nem csak a K-i peremvidéken (Budapest) található. A mélyszerkezeti adottságok lehetőséget biztosítanak a D-i peremvidéken is, a Benta-patak völgyének tágabb térségében. A 35–60 °C hőmérsékletű víz az összterületnek kb. 16%-án, az ennél melegebb pedig a 4%-án valószínűsíthető.

A 35 °C és ennél melegebb hévíz beszerzési lehetősége tehát a Dunazug-hegyvidéknek kb. 20%-án adott.

3.7. Természetes növényzet

A Budai-hegységben és a Pilisben jelentkeznek még a D-i elemekben bővelkedő sziklai- és erdőtársulások. A nagyobb magasságok és a bővebb csapadék következtében - a szomszédos Ny-i területekkel szemben - új vonás a kiemeltebb sasbérceken a gyertyános-tölgyes zóna határozott megjelenése. Ennek az övnek a növénytársulásaiban előforduló néhány hegyvidéki növényfaj is különbséget jelent az eddig tárgyalt hegységekkel szemben.

Talán a Pilis—Budai-hegység területén fejlődik ki leggazdagabban a pannóniai flóra és vegetáció. Ennek a térségnek kizárólagos bennszülött faja a pilisi len (*Linum dolomiticum*), amely a pilisszentiváni Kis-Szénáson terciér-, ill. interglaciális maradványfaj. Endemikus kisfajok a *Sorbus semicincta* és a *Hieracium budense*. A Visegrádi-hegységgel közös a *Hieracium kossuthianum*, a Gerecsével pedig a Borbás-szarvaskerep (*Lotus borbásii*) és

a husáng (*Ferula sadleriana*). A dealpin dolomit sziklagyepek jégkori kárpáti kapcsolataira utal az Északi-Kárpátokkal és a Keleti-Alpok vidékével közös nyúlfarkfű (*Sesleria sadleriana*), valamint az Északi-Kárpátokban bennszülött Kitaibel-varfű (*Knautia kitaibelii* ssp. *tomentella*) előfordulása. Hazánkban csak itt jelenik meg a közép-európai szubmediterrán *Thlaspi montanum*, a balkáni sárgás habszegfű (*Silene flavescens*) és a dudamag (*Danaa cornubiensis*).

3.7.1. Budai-hegység

A változatos földtani felépítésű hegységben a triász dolomit, a dachsteini mészkő és az oligocén hárshegyi homokkő a legelterjedtebb. A hegységi előtérben agyagos kőzetek, a medencékben pedig túlnyomóan lösz települ. Éghajlati jellegét még mindig a szubmediterrán típusú csapadékjárással jellemezhető évek nagy gyakorisága szabja meg (ZÓLYOMI B. 1958). Ezért a Dunántúli-középhegység dolomittársulásai még jellemző kifejlődésűek. Elterjedési határuk ÉK felé a Naszályon húzódik. A hegység növényföldrajzi helyét is a még jelenlévő sok szubmediterrán és közép-európai faj határozza meg.

A Budai-hegység vegetáció-viszonyait (részletesen l. ZÓLYOMI B. 1950, 1958) és a különböző vegetációtípusok elterjedését az alapkőzet-viszonyok messzemenően befolyásolják. Mivel a hegységépítő kőzetek karsztosodásra hajlamosak, állandó vízfolyás alig van, így patakparti vegetáció sem fejlődik ki. Az erdők és a természetes növénytársulások csaknem kizárólag a kemény alapkőzeten (mészkő, dolomit, homokkő) maradtak vissza, a puha alapkőzetű felszíneken ma majdnem mindenütt az erősen átformált kultúrtáj az uralkodó.

A dolomitfelszíneken a dolomitnövényzet összes típusa előfordul. Habár a Bakonyhoz és a Vértes Ny-i feléhez képest néhány növényfaj a hegységben már hiányzik, ugyanakkor – dolomit-reliktumokként – újabb növények is jelentkeznek. Így pl. a Gellért-hegy pionír sziklagyepében a balkáni sárgás habszegfű (*Silene flavescens*), vagy a Kis-Szénás dolomit sziklagyepében a már említett endemizmus, a dolomitlen (*Linum dolomiticum*). A homoki ternye (*Alyssum tortuosum*) megjelenése e társulásban az alföldi homokpusztákkal való kapcsolatot erősíti meg. A zárt dolomit sziklagyep (*Festuco-Brometum*) a Szénás-csoportban a legszebb. A társulást a hegység K-i, ÉK-i szegélyén, hűvös dolomitlejtőn a dealpin budai nyúlfarkfű gyepe (*Seslerietum sadleri-*

anae) helyettesíti, amelyben sztyeprétek kontinentális fajai tömegesen jutnak szóhoz. A Sas-hegy sziklafüves lejtősztyeprétjének iniciális fázisában ősi maradvány az aralokaszpi-szubmediterrán csikófark (*Ephedra distachya*). A budaörsi dolomithegyeken él a nemrég felfedezett bennszülött *Cynanchum pannonicum*. A befásodás menetében a cserszömörccs bokorerdő (*Cotino-Quercetum pubescentis*) is kialakul, a cserszömörce (*Cotinus coggygria*) azonban már csak néhány helyen található meg. A karszterdő (*Fago-Ornetum*) jégkori maradványfajai (*Calamagrostis varia*, *Festuca amethystina*, *Carduus glaucus*) a Nagy-Szénás csoportban tanulmányozhatók.

Egyes dolomitos sasbérceken az erdőirtás és a legeltetés következtében a dolomitkopárok területe erősen megnövekedett. Mások (pl. Csíki-hegyek) teljesen lemeztelenedtek, róluk jórészen még a talaj is lehordódott. A fásítás hozta létre a dolomit területeken a feketefenyő állományokat.

A mészkőhegyeken az erdők kiterjedtebbek mint a dolomiton, a mészkövön a sziklai és gyeptársulások szerepe is alárendeltebb. A dachsteini mészkő-sziklák párkányain gyorsan kialakul a pusztafüves lejtősztyeprét (*Diplachno-Festucetum rupicolae*) fajgazdag állománya. Erdőirtás után másodlagosan jelentősen kiterjeszkedhet és hosszabb idő után benne a jellemzőbb fajok is megjelennek (Hármashatár-hegy). A beerdősülés során a következő tag itt is (miként a Gerecsében) a sajmeggyes bokorerdő (*Ceraso mahaleb-Quercetum pubescentis*). Sztyeprétekkel alkotott szép mozaikját láthatjuk a Remete-hegyen. E két kontinentálisabb növénytársulás termőhelyi feltételeit csak a mészkő teremti meg (főképpen a talajképződésen keresztül), a dolomit nem. A mélyebb talajú, zártabb mészkedvelő karszttölgyes (*Orno-Quercetum*) már mindkét alapkőzetten előfordul. A Budai-hegységben gyakori a bokorerdővé lerontott karszttölgyes. A degradált állományokban egyeduralkodó lehet a virágos kőris.

É—ÉK-i expozíciójú meredek, mozgó sziklás lejtőkön, a mészkőtömbök között felhalmozódó típusos rendzinán alakul ki a hársas törmelékletjtő-erdő (*Mercuriali-Tilietum*). A lombkoronaszint állományát nagylevelű hárs, magas-kőris és platánlevelű juhar alkotja, a cserjeszintben pedig tömeges a húsos som (*Cornus mas*). Gyertyánosokban és bükkösökben közönségesebb fajok tömegesek: jellemző a gyepszintben a kárpáti-balkáni *Waldsteinia geoides*. Ez az Északi-középhegység kontinentális jellegű hársas-kőrisésének idáig húzódó jellemző faja. Ilyen továbbá a csillogó golyaorr (*Geranium lucidum*) és az apró tyúktaréj (*Gagea minima*). A törmelékletjtő erdő szép állományai fejlődtek ki pl. a budakeszi Hársbokor-hegyen.

A Budai-hegységben helyenként fellépő bükkös (*Melitti-Fagetum*) állományok a társulásnak csak elszegényedett, extrazonális képviselői, amelyek mindig csak É-ias kitettségben és rendzina talajon (Szabadság-hegy, Hárs-hegy stb.) jelennek meg. Fejlett koratavaszi aszpektusukban jellemző a közép-európai *Dentaria enneaphylla*.

A hegységben felszínre bukkanó hárshegyi homokkövön gyepek nem igen alakulnak ki, mert a málló homokkő alkalmas arra, hogy rajta már kezdetben erdő telepedjék meg. A kvarckavicsos savanyú kőzeten, exponált É-i oldalakon a mészkerülő tölgyes (*Luzulo-Quercetum* = *Genisto tinctoriae-Quercetum*) erdőtársulása alakul ki. A rossz növekedésű erdő fő alkotója a kocsánytalan tölgy. A cserjeszint csak hézagos. Az erősen savanyú szürke erdőtalajon, vagy váztalajon savanyúságtűrő ritkás aljnövényzet, fejlett mohaszint képződik. Jellemző itt a perjeszittyó (*Luzula albida*) és a kékcseresznye (*Jasione montana*). Budakeszin egy ponton a fehérülő vánkoscserje (*Leucobryum glaucum*) is előfordul.

A Budai-hegység alacsonyabb felszínén az alapkőzettől és a kitettségtől független zonális növénytársulás a cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-ceris*). Fajokban gazdagon többé-kevésbé mély termőrétegű barna erdőtalajon fejlődik ki. Gyepszintjében jellemző a fehér pimpó (*Potentilla alba*), a vitéz bükköny (*Vicia cassubica*), valamint a hegyi sás (*Carex montana*) és a nagyvirágú ibolya (*Viola riviniana*). Magasabb felszíneken (pl. Szabadság-hegy) ez az erdőtípus inkább már csak a melegebb, D-i expozíciójú helyeken található. Tetőhelyzetben átadja helyét az itt zonális gyertyános-tölgyesnek (*Quercus petraeae-Carpinetum*), amely mintegy a bükköst helyettesíti. A Budai-hegység gyertyános-tölgyeseinek jellemzője a balkáni kisvirágú hunyor (*Helleborus dumetorum*) (ZÓLYOMI B. 1958).

A hegységbe benyúló peremi öblök – mint amilyen a löszös üledékekkel kitöltött Budaörsi-medence egy része – eredeti növényzete alföldi jellegű volt.

Kelenföld és Budaörs között, a kelenföldi keserűvízkutak területén a kiscelli agyagon koncentrálódott talajvíz hatására szulfátos-kloridos talajok keletkeztek. Rajtuk – a sókoncentráció szerint zonációs komplexben fellépő – sziki növényzet jött létre. Kialakult itt a szikes lapos (*Agrostio-Alopecuretum pratensis*) társulása (benne: *Aster punctatus*, *Lotus corniculatus* ssp. *tenuifolius*, *Trifolium fragiferum* stb.) és a szikes pusztaréti (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*) növényzete (helyileg jellemző: *Scorzonera cana*; kívülre: *Bupleurum tenuissimum*, *Statice gmelini*, *Polygonum patulum*

ssp. kitaibelianum stb.). A mélyebb repedésekkel oszlopokra hasogatott, igen kötött talajon a szikfok (*Puccinellietum limosae*) társulásának lazán záródó gyepe is fellép.

A homokpusztai vegetáció egykor több ponton benyomult a hegységbe, így nemrég még tanulmányozható volt a pilisszentiváni Fehér-hegynél a magyar v. homoki csenkesz (*Festuca vaginata*, *Achillea ochroleuca*), a homoki ternye (*Alyssum tortuosum*) és a homoki habszegfű (*Silene conica*). Itt a homok és a dolomit vegetációja egymással érintkezve dokumentálta a két növényzet florisztikai rokonságát (vö. hegyről füvesedés elmélete). Azóta e terület szemétkerakás, illegális kavicsbányászás és fenyvesítés áldozatává vált.

A T é t é n y i - f e n n s í k főleg szarmata- és lajtamészkőből, valamint harmadidőszaki kavicsból és homokból álló területe helyenként eléggé kopár. Az eredeti erdőnek számos helyen még a talajszintje is lepusztult és csak sekély rendzina maradt meg. A törmelékesező mészkövön a sziklafüves lejtősztyeprét (*Chrysopogono-Caricetum humilis*), a kissé mélyebb rétegű talajon pedig a pusztafüves sztyeprét (*Diplachno-Festucetum rupicolae*) eredetibb gyepei találhatók. A legtöbb helyen azonban erős a gyomosodás, a degradáció. A Tétényi-fennsík nevezetessége a henye boroszlán (*Daphne cneorum*), a vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*) és az Alfölddel közös homoki kikerics (*Colchicum arenarium*). Az itt előforduló magyartölgy valószínűen ültetett, mint a Dunántúli-középhegységben mindenütt. Egykori zonális erdeje vagy tatárjuharos-tölgyes, vagy (mezoklíma és alapkőzet együttes hatására) pedig mészkedvelő karszttölgyes volt.

3.7.2. Pilis-hegység

A P i l i s - h e g y s é g vegetációja a Gerecse, valamint a Budai-hegység mészkővidékének növényzetéhez hasonló. A mészkőpárkányokon gyakran kialakulnak a pusztafüves lejtősztyeprét állományai, amelyben gyakori a pontus-szubmediterrán vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*). Sziklaélek elterjedt társulása a kontinentális (*Spiraeetum mediae*) cserjés. A sajmeggyes bokorerdők (*Ceraso mahaleb-Quercetum pubescentis*) elterjedtebbek mint a Budai-hegységben; jellemző faja a *Carduus collinus* és a *Ferula sadleriana*. Ennek a társulásnak szép, kiterjedt állományai találhatók a Kesztyölc község feletti hegyeken. A budai nyúlfarkfű a Pilis-hegyen és a Naszályon a mészkőszikla-vegetációban is megjelenik. Itt alkotott társulása (*Seslerietum*

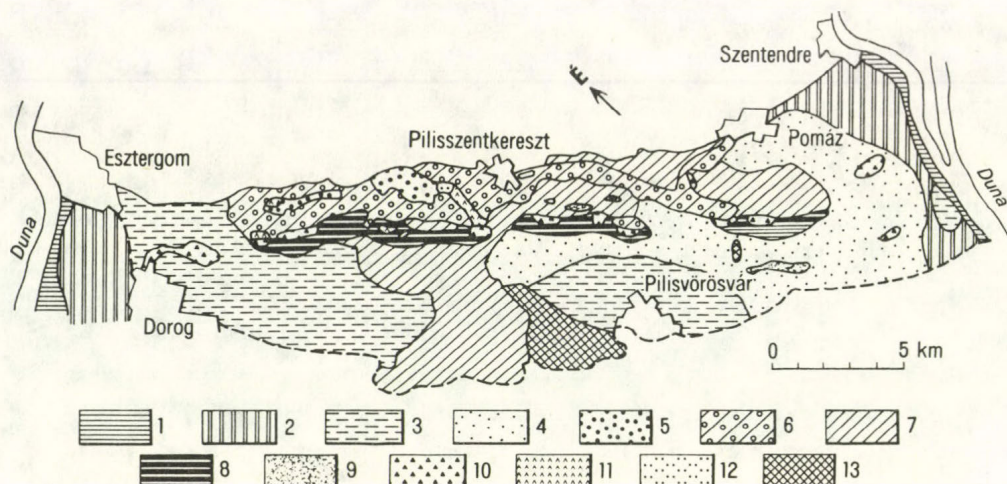
sadlerianae saxifragetosum aizoonis) azonban eltér a dolomitétől, s a Bükk-hegység szubkárpáti jellegű sziklagyepjei felé mutat kapcsolatot.

A gyertyános-tölgyes zóna a Pilisben is elkülönül a cseres-tölgyes zóna felett anélkül, hogy bükkösöv kialakulna. A bükkösövben egyebütt elterjedt szurdokerdő társulása (Phyllitidi-Aceretum) hűvös, párás, mészkőgörgeteges termőhelyen helyenként a Pilis több pontján is kifejlődik. Benne megjelenik a holdviola (*Lunaria rediviva*), a gimpáfrány (*Phyllitis scolopendrium*), a *Hesperis candida*, a hármalevelű macskagyökér (*Valeriana tripteris*) és sok jellemző mohafaj. Ugyancsak itt találjuk a Dunántúli-középhegység egyetlen sziklai bükkös (*Seslerio-Fagetum*) állományát (*Sesleria sadlerianaval*). Elterjedt a hegyvidéken a hárs-kőris-sziklaerdő (*Mercuriali-Tilietum*) is.

Kisebb kiterjedésben a dolomit is felszínre kerül a Pilisben. A Nagy-Kévély dolomitfoltján a nyílt dolomit sziklagyepen a magyar gurgolya (*Seseli leucospermum*) is előfordul. A Solymári-fal zárt dolomit sziklagyepjében (*Festuco-Brometum*) található a Pilis egyik ritkasága, a *Thlaspi montanum*. A Pilisvörösvár és Piliscsaba közötti Zajnáthegyek hidrotermális hatásra porlódo dolomitján még megjelenik az ezüstvirág (*Paronychia cephalotes*), a kövér daravirág (*Draba lasiocarpa*), a korongpár (*Biscutella laevigata*), a kékes borkóró (*Thalictrum pseudominus*), a keserű pacsirtafű (*Polygala amara*) és a henye boroszlán (*Daphne cneorum*) is (BOROS Á. 1953).

A hárshegyi homokkő néhány kibukkanásán száraz, mészkerülő tölgyesek nőnek. Az Oszoly aljában ebben a társulásban nő a ritka acidofil *Buxbaumia aphylla* moha. A Pilis áttekintő potenciális vegetációtérképét a 98. á b - r á n mutatjuk be.

A mocsári és a lápi vegetáció a hegységben jelentéktelen, inkább csak az Alfölddel határos területeken fejlődött ki. Kenyérmező-majornál tözeges lápréteken nőtt a ritka *Gentiana austriaca* és az *Allium suaveolens*. Római-fürdő és Csillaghegy ősi állapotban fajgazdag láprétjei ma már erősen átalakultak, vagy eltűntek. A peremterületeken a homokvegetáció is jelentkezik, sőt olyan mélyen benyúlik, hogy az ÉK-i és a DNY-i irányból hatoló homoki növényzet egyaránt Piliscsabáig követhető. Ez az út a homoki vegetációtípusok legfontosabb vándorlási útja az Alföldtől a Kisalföld felé. A homokpusztagyepekben megtalálható a homoki ternye (*Alyssum tortuosum*), másutt az *Iris arenaria*, sőt a dorogi Strázsa-hegynél a csikófark (*Ephedra distachya*) is.



98. á b r a. A Pilis potenciális vegetációtérképe (Szerk.: HORÁNSZKY A.)

1 = fűz-nyár ligeterdő; 2 = szil-kőris-tölgy ligeterdő (keményfajligetek); 3 = homoki erdős-sztyep vegetáció; 4 = lösz-erdővegetáció (tatárjuharos-tölgyes; 5 = bükkös; 6 = gyertyános-tölgyes; 7 = cseres-tölgyes; 8 = molyhos kocsánytalan-tölgyes (mészkedvelő tölgyes); 9 = mészkerülő tölgyes (savanyú talajú tölgyes); 10 = hegyvidéki erdős-sztyep vegetáció (bokorerdők, sziklagyepek); 11 = hárs-kőris törmeléklejtő-erdő; 12 = nyúlfarkfüves bükkös; 13 = dolomitvegetáció (sziklagyepek, bokorerdők és elegyes karszterdők mozaikjai)

3.7.3. Gerecse-hegység

Flórája és vegetációja földtani felépítésének és éghajlatának következtében szegényesebb mint a Középhegység szomszédos tájaié. A karsztosodó mészkő-felkszínnek, a szárazvölgyek, s főleg a D-i kitettségű lapos mészkőfennsíklok egyedül a szárazságtűrő növényzet kialakulásának kedveznek. Nem alkalmasak azonban magasabb hegyvidéki növényfajok vagy hegyvidéki jellegű vegetációtípusok termőhelyeinek kialakítására. A középtáiban a szubmediterrán elemek fokozatos elmaradása folytatódik, ugyanakkor néhány faj, mint pl. a fanyarka (*Amelanchier ovalis*), az árvalányhaj (*Stipa eriocaulis*), a varfű (*Knautia drymeia*) és a lengefű (*Aira caryophylla*) a Gerecsébe még eljut, tovább K-nek már nem (BOROS Á. 1953). Jellemző már a keleti-kontinentális gyöngyvessző (*Spiraea*)-cserjések kifejlődése, s megjelenik az ÉK felől idáig hatoló pannóniai-kárpáti endemikus magyar bogáncs (*Carduus collinus*) is.

Közös volt a Pilissel a pannóniai-erdélyi bennszülött husáng (*Ferula sadleriana*), de már kipusztult a Gerecséből. Ennek a tercier-interglaciális maradványfajnak a Kárpát-medencében eredetileg hat lelőhelye ismert. A hegvidék bennszülött berkenyéje a *Sorbus gerecensis*. Növényföldrajzilag a Gerecse a Pilis mészkőterületeivel és a Budai-hegységgel együtt a Pilisense flórajárást alkotja.

A hegység DK-i oldalán, Szár községtől É-ra még előfordul a dolomit; ez lehetővé teszi a dolomitvegetáció – Vértésénél szegényebb – kialakulását. Itt a száraz dolomitgyepekben még előfordul a D-i sulyoktáska (*Aethionema saxatile*). Az É-i lejtők zárt dolomit sziklagyepe (*Festuco pallenti-Brometum pannonici*) még kialakult jellemző fajával a henye boroszlánnal (*Daphne cneorum*) együtt, de a dolomit karszterdő, valamint a dealpin maradványfajok már teljesen hiányoznak.

A meleg triász mészkősziklák nagy hasadékaiban, s a párkányokon felgyülemlett rendzinán a kezdeti társulások után a pusztafüves lejtősztyeprét (*Diplachno-Festucetum rupicolae*) zárt gyepei (pl. Peskő, Nyerges-hegy) fejlődnek ki (SEREGÉLYES T. 1974). Már tipikusabb kialakulásban és helyenként nagyobb kiterjedésben találhatók a sajmeggyes bokorerdő (*Ceraso mahaleb-Quercetum pubescentis*) ritkás állományai. A gerecsei állományokban még szerephez jut a szubmediterrán virágos kőris (*Fraxinus ornus*) is. A Gerecse karsztbokorerdőinek intenzív vizsgálata (sokváltozós analízisekkel) azt mutatta (TÖRÖK K.—PODANI J. 1983), hogy három típusra különülnek el. Ezeket elsősorban az alapkőzet határozza meg. Így a dolomit alapkőzeten kialakult állományok kompozíciójukkal elkülönülnek a mészkövön növekedőktől. Az utóbbiak között is szeparálódik egy újabb csoport, amelynek léte az intenzív legeltetés társulástani fontosságára hívja fel a figyelmet. A zártabb mészkedvelő tölgyesek a Gerecsében még erősebb szubmediterrán jellegű mutatnak; itt jelenik meg a *Carex halleriana* és a pilisi bükköny (*Vicia sparsiflora*). A mészkőhegyek sziklás oldalain, leggyakrabban É—ÉNy-i kitettségben, a sziklák között felhalmozódó fekete rendzinán elterjedt a hárs-kőris sziklaerdő (*Mercuriali-Tilietum scutellarietosum columnae*). A szukcesszió a tetőkön a cseres-tölgyesig (*Quercetum petraeae-cerris*) halad – ez a zonális erdő –, kissé homorú felszínen vagy É-ias hajlatokban pedig a gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*) jelenik meg. Ennek megfelelően az É-i lejtőkre szorulva a bükkös (*Melitti-Fagetum*) is csak extrazonális. Párás szurdokvölgy hiányában nem alakult ki a szurdokerdő (*Phyllitidi-Aceretum*) sem.

A hegység É-i és D-i peremére települt löszön helyenként érdekes és szép alföldi löszvegetáció tanulmányozható.

3.7.4. Bicske—Zsámbéki-medence

Lösszel fedett felszíne ma szántóföldekkel és legelőkkel hasznosított kultúrtáj. A természetes vegetáció rekonstrukciója már csak a talajok alapján volna lehetséges. Az itteni talajok mezőszéki jellege azonban valószínűleg csak kultúrbehatások eredménye. Az eredeti zonális erdőtársulás nyilván a tatárjuharos-tölgyes volt.

3.7.5. Urbanizációs hatások a főváros környéki hegyek növénytakarójában

A Budai-hegység részben a kétmillió főváros közigazgatási határán, részben azon belül helyezkedik el. Növénytakarójában erősen érvényesülnek a nagyvárosnak a környezetre gyakorolt befolyásai. Az utóbbi 50–100 évben a rohamos ipari fejlődéssel párhuzamosan megindult a természetes biocönózisok megváltozása, fellazulása, pusztulása. A hatásokat főbb vonásaiban a következőkben foglalhatjuk össze (KOVÁCS M.—PRISZTER SZ. 1974):

T e r ü l e t i i g é n y b e v é t e l: a természetes növényzetű területeken új ipartelepek, települések, üdülők, parkok stb. létesültek.

M ű v e l é s i á g m e g v á l t o z á s a: erdők tarravágása, rétek feltörése stb.

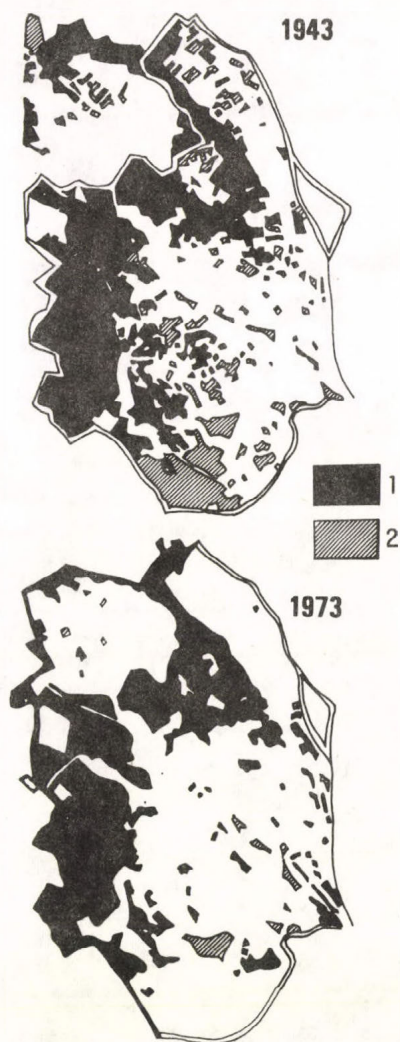
L e c s a p o l á s, t r á g y á z á s: vizek, talaj, levegő szennyezése

K ü l ö n b ö z ő n ö v é n y f a j o k b e g y ű j t é s e: kirándulók tömegméretű gyűjtőszennvedélye, amely a populációk észrevehető elszegényedését okozta.

H e r b i c i d e k, n ö v é n y v é d ő s z e r e k elsődleges és másodlagos hatása.

A n ö v é n y z e t é s a f a j o k m e c h a n i k a i k á r o s o d á s a: az intenzív turizmus következtében a Normafa környékét vasárnaponként több ezer ember tapossa, a többségük szemetel is.

A Budai-hegység erdőterületének összezsugorodása következtében az erdei növények fajszáma kb. 3–4%-kal lett kevesebb. A további építkezések, parcellázás, turizmus, szemetelés stb. miatt a fajszám további csökkenése vár-



ható. Budapest budai része (II., III. és XII. kerület) erdőterületének nagymértékű, 30%-os csökkenésére elegendő volt az utóbbi harminc esztendő, amint azt a 99. á b r a mutatja.

Az emberi kulturhatás következtében a városok, lakott területek közelében a természetes növénytakaróban feltűnően megmutatkozik a növénytársulások ún. szünantropizációja: az őshonos növényzet kárára megnőtt a nitrogénkedvelő gyomok száma, valamint az adventiv (jővevény) és kozmopolita fajok aránya. Kimutatták (KOVÁCS M.—PRISZTER SZ. 1974), hogy Budapesten és tágabb környékén az utóbbi évszázadban behurcolt és elterjedt adventiv fajok száma kb. 60, ami nagyjából megközelíti az azóta kipusztult eredeti fajok számát.

99. á b r a. Budapest III. és XII. kerületének erdő- és parkterülete 1943-ban és 1973-ban (Szerk.: KOVÁCS M.—PRISZTER SZ.)

1 = erdő; 2 = park

Néhány fontosabb adventiv faj, amely Budapest flórájában az utóbbi száz esztendő alatt jelent meg: *Ambrosia elatior*, *Amaranthus*-fajok, *Cenchrus pauciflorus*, *Commelina communis*, *Eleusine indica*, *Euphorbia supina*, *Galin-soga ciliata*, *Impatiens balfourii*, *Matricaria matricarioides*, *Oxalis corniculata*, *Panicum capillare*, *Pleuropterus cuspidatus* stb. Főleg a ruderalis területek gyomjai, szemetes helyek, házak, kerítések, utak mente, feltöltött, romos területek, gyárak, pályaudvarok területei, parkok stb. a lelőhelyeik.

3.7.6. A Dunazug-hegyvidék erdősültsége, az erdőtársulások térbeli kiterjedése, a természetes erdők átalakulása

A teljes területet tekintve, az összes erdőknek több mint a fele tölgyes. A természetes tölgyesekben különösen a cser életfeltételei optimálisak. A maradék erdőterületből kb. 25%-ot a gyertyános-tölgyesek borítanak, míg a bükkösök (elegyes és elegyetlen bükkerdők) térfoglalása 5% körüli. A gyertyánosok és bükkösök zömmel a hegyvidék központi, magasabb felszíneire korlátozódnak. Az extrazonális, gazdaságilag nem nagy hasznú, ugyanakkor talajvédelmi szempontból fontos xerothermofil tölgyesek kiterjedése nagyjából az erdőterület 4%-át teszi ki. A fennmaradó néhány százalékon származékerdők (lomberdők) és telepített állományok osztoznak.

A Gerecse mészkedvelő tölgyes erdőtársulásában a f a t ö m e g h o z a m - SZODFRIDT I. szíves közreműködése alapján - m^3 /hektárban az alábbiak szerint adható meg: kocsánytalan tölgy 200—400, cser 170—270, erdeifenyő 300—680, akác 80—170 m^3 /hektár.

A Pilis és a Gerecse közötti lankásabb dombvidékek és medencék enyhébb domborzatukkal és termékeny lösztalajukkal régóta kínálkoznak a mezőgazdasági területek kiterjesztésére. Főleg állattenyésztési célokból (legelők) nagy erdőterületeket irtottak ki, helyenként még meredekebb (15—20°) lejtésű oldalakon is. Ezeknek nagy részén később, a mezőgazdaság fejlődése belterjesebbé válása következtében a művelés már nem fizetődött ki, s a felső termőréteg is leromlott, lemosódott. Az első világháború után jutott nagy szerephez az akác. Másutt e területeket elegyetlen kocsányos tölgyessel (pl. Bajna mellett), ill. cserrel erdősítették. A sziklakibúvásos mészkő- és dolomitkopárokat majdnem kizárólag feketefenyővel ültették be. Állományai főként Piliscsaba, Pilisvörösvár, Nagykovácsi, Buda és Budaörs körzetében kiterjedtek. Elhibázott lépés volt azonban a kopár dolomitgerinceken erőltetett fenyvesítés. Az állományok gazdasági haszna többnyire eleynesző, ugyanakkor a sziklagyep ritka, értékes maradványfajai sorra kiszorúlnak (pl. pilisszentiváni Kis-Szénás). Ott sem helyénvaló a feketefenyves, ahol a termőhely nálánál értékesebb fafajok eltartására is alkalmas, pl. az egykori cseresek helyén. A nagyarányú feketefenyvesítés a felszabadulás utáni évekre volt jellemző, később, a csetetenevelés fejlesztésével a kultúrerdőfoltok kialakításában erdeifenyőt, lucfenyőt, sőt vörösfenyőt is alkalmaztak.

A Dunazug-hegyvidéken belül a Gerecse területén leginkább kiterjedtek a száraz mészkedvelő tölgyesek, karsztbokorerdők és zonális cseres-tölgyesek. Ezek mellett mintegy 5%-nyi a bükkös, és 20%-nyi a gyertyános-tölgyes. A hegység erdősültsége közel 40%-os (JÁRÓ Z. 1982). A Pilisben a gyertyános-tölgyesek (és bükkösök) már az összes erdők közel felét teszik ki, a többi száraz tölgyes. Valamivel alacsonyabb a Budai-hegység erdősültsége: az összterületnek körülbelül egyharmadát borítja erdő.

A Budai-hegység erdei a fővárost körülölelő zöldövezet részei. Az állományok parkerdővé történő átalakítása napjainkban végbemenő folyamat. A parkerdő esztétikai funkciójával függ össze, hogy a fafajösszetételt helyenként jelentősen átalakítják. Díszítésre különleges egzotákat, idegen származású fafajokat (főképp vöröstölgyet, vörösfenyőt, duglászfenyőt stb.) építenek be a természetes társulásokba. A sétautak hálózata, az "ablakok" képzése, a játszóterek és a tisztások jelentősen fellazítják az egykor összefüggő erdőket. A Budai-hegység ÉNy-i része (Piliscsaba—Nagykovácsi—Telki—Budakeszi—Páty—Biatorbágy—Budaörs) erdőterülete (Telki Állami Erdő- és Vadgazdaság) a vadgazdálkodás szolgálatában áll. A vadsűrűség itt az átlagnál jóval nagyobb. A természetes erdőtársulások összetételét a vadak kétségtelenül szabályozzák, módosítják (rágás, élelemszerzés, szelektív kártétel). Az aktív vadtartásra orientált erdőgazdálkodás is markáns változásokat eredményez (dús és változatos cserjeszintek létrehozása, vadgyümölcsfák tervszerű telepítése, tisztások, vadföldek kialakítása).

3.8. Talajok

A Dunazug-hegyvidék a Dunántúli-középhegység egyik legtagoltabb, változatos felszínű területe.

A Budai-hegység 500 m fölé emelkedő kiemelkedésekkel jellemezhető karsztos középhegység, fennsík formációja a Tétényi-fennsík, nagyobb medencéi a Budaörsi- és a Budakeszi-medence. A tájra sokkal inkább az erdő-, legelő- és szőlőgazdálkodás, valamint az urbanizáció a jellemző, mint a mezőgazdaság.

A Pilisen belül a Pilisi-hegyek magas térszíni képződmények, a medencék alacsonyabb síkokkal és lejtőkkel tűnnek ki. A kistájcsoport mezőgazdasági potenciálja kicsi, a talajtakaróban a mészkövön a rendzinák, a különböző üledékeken a barnaföldek dominálnak (100. ábrán).



100. á b r a. A Dunazug-hegyvidék genetikai talajai (Készült a MÉM OFTH Agrotopográfiai térképe alapján)

1 = köves és földes kopárok; 2 = rendzina talajok; 3 = agyagbemosódásos barna erdőtalajok; 4 = barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok); 5 = csernozjom-barna erdőtalajok; 6 = mészlepedékes csernozjomok; 7 = réti talajok; 8 = réti öntéstalajok; 9 = fiatal nyers öntéstalajok

A Gerecse átlagosan 450—550 m magasságú mészkő- és dolomithegység, amelynek közel É—D-i irányban húzódó völgyeit, medencéit kavics, homok, márga vagy agyag tölti ki. Kistájai a Nyugati-Gerecse, a Központi-Gerecse, a Keleti-Gerecse és a gerescei kismedencék. A tájra sokkal inkább az ipari, bányászati használat és tevékenység, mint a mezőgazdálkodás a jellemző.

A Dunazug-hegyvidék mezőgazdaságilag legértékesebb területei a Bicske—Zsámbéki-medence és az Etyeki-dombság területére esnek.

3.8.1. Budai-hegység

A Budai-hegység kistájainak természeti adottságaiknál (köves, tagolt, gyakran meredek felszín) fogva nem a mezőgazdálkodás a fő jellegzetességük.

A B u d a i - h e g y e k talajainak 38%-át mészkövön kialakult rendzinák, 47%-át pedig löszös alapkőzeten képződött barnaföldek képviselik. A települések a felszín 15%-át foglalják el. A rendzinák mintegy 80%-ban erdővel borítottak, szőlő pedig 20%-ukon található.

A barnaföldek mechanikai összetétele vályog, vagy agyagos vályog. A vályog vízgazdálkodási tulajdonságai és ennél fogva termékenysége is kedvező, az V. termékenységi kategória. A nehezebb mechanikai összetételű változat vízgazdálkodása a sekély (40—70 cm) termőrétegvastagság miatt gyakran szélsőséges és emiatt termékenységi besorolása is csupán a VII. talajminőségi kategória. Ez utóbbi változat az erodálódás következtében már felszíntől karbonátos. Szántóként a kedvezőbb adottságú változatok, vagyis összességében 30%-uk hasznosított, a kedvezőtlenebb mezőgazdasági adottságú területeik szőlők (5%), erdők (25%), vagy legelők (10%). Nem elhanyagolható részben (30%) pedig települések foglalják el a felszínt.

A T é t é n y i - f e n n s í k jelentős hányadát (33%) szintén települések (Érd) veszik igénybe. Sóskút és Kamaraerdő környékén a mészkövön rendzinák találhatók. Jelentős hányadukat (50%) füves vegetáció borítja, az erdők részaránya 35%, a szőlőké pedig 5%. A legkiterjedtebb (38%) talajtípus a löszös üledékeken képződött, vályog mechanikai összetételű barnaföld. Annak ellenére, hogy termékenységi besorolása az V. talajminőségi kategória, szántóként csupán mintegy 5%-a hasznosított. Szőlő és gyümölcsös 30—30%-át, erdő mintegy 15%-át fedi, település 20%-át teszi ki.

É r d alatt az attól D-re kiterjedten előforduló mészlepedékes csernozjomok is megtalálhatóak (mintegy 6%-os területi arányban). Termékenységük

igen kedvező, a III. talajminőségi kategória. Hasznosításuk nagyon változatos: 30%-ban szántó, 25%-ban szőlő, 15% erdő, 20% legelő. A települések kb. 10%-ukat veszik ki a mezőgazdasági használt alól.

A Benta-völgy réti öntéstalajai 3%-os területi részaránnyal szerepelnek, így jelentőségük a 75%-os mezőgazdasági hasznosítás ellenére sem számottevő. Település 25%-ukat foglalja el.

A Budaörsi- és a Budakeszi-medence 15%-án rendzina talajok találhatók, 80%-ban erdővel, 20%-ban füves vegetációval. A felszín 71%-át löszös alapkőzeten képződött barnaföldek teszik ki. Fizikai féleségük homokos vályog, vályog. Termékenységü besorolásuk az V. talajminőségű kategória. Szántóként 45%-uk, szőlőterületenként 20%-uk, gyümölcsösként 10%-uk hasznosított. Az erdők részaránya csupán 5%, de a településekkel a művelés alól kivett területeké eléri a 20%-ot.

Budaörstől D-re 7%-os területi kiterjedésben egy összefüggő felszínen réti talajok képződtek. Mechanikai összetételük vályog, felszíntől karbonátosak. Közel 60%-ukat települések foglalják el, a maradék 40% rétként hasznosított.

3.8.2. Pilis-hegység

A Pilisi-hegység és a pilisi medencék talajtakarójának nem a talajtípus összetétele, hanem azok területi arányai különböznek. A talajtakarónak együttesen 85, ill. 90%-át teszik ki az erdőtalajok.

A Pilisi-hegység 27%-a rendzina, 27%-a agyagbemosódásos barna erdőtalaj, 31%-a barnaföld, míg a pilisi medencékben a rendzinák részaránya 14%, az agyagbemosódásos barna erdőtalajoké 9%, a barnaföldeké pedig 67%. Az azonos talajtípusok területi arányaiból látható, hogy a medence jelleg a rendzinák és az agyagbemosódásos barna erdőtalajok területi arányainak a csökkenését és a barnaföldek mennyiségének a megnövekedését eredményezi.

A Pilisi-hegység meredek lejtőinek agyagbemosódásos barna erdőtalajai Keszthelytől É-ra földes és köves kopárig erodálódtak, amelyek területi részaránya 4%. A rendzinák 75%-ban erdővel, 15%-ban pedig szőlővel borítottak. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok Pilisszántótól ÉNy-ra harmadidőszaki vagy idősebb üledékeken, Piliscsév környékén pedig löszös üledékeken képződtek. Mechanikai összetételük vályog. Vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek. Termékenységü besorolásuk a VI. talajminőségi kate-

gória. Erdővel 65%-uk borított, a legelők részaránya 25%. Szántóként csupán 10%-uk hasznosul.

A barnaföldek löszös üledékeken képződtek. Mechanikai összetételük homokos vályog, termékenységi besorolásuk az V. talajminőségi kategória. Mezőgazdasági hasznosításuk változatos. A szántók részaránya 25%, a szőlőké 5%, a legelőké 30%, a gyümölcsösöké 10%, az erdőké 30%.

A csernozjom barna erdőtalajok Dorogtól K-re egyetlen nagyobb összefüggő területet alkotnak összesen 5%-os részesedéssel. Alapközetük a barnaföldekéhez hasonlóan löszös üledék, mechanikai összetételük homokos vályog. Termékenységi besorolásuk a VI. talajminőségi kategória. Mezőgazdasági művelésük megoszlása a barnaföldekéhez hasonló, azzal a különbséggel, hogy az erdők aránya területükön 5%-ra csökken, ezzel összefüggésben megnő a szántóké (35%) és a szőlőké (15%).

A Dorog környéki öntés-réti talajok területi részaránya 5%; ezek 70%-a település, a fennmaradó rész (25%) rétekekkel borított.

Az Esztergom alatti nyers öntések területi részaránya jelentéktelen ($< 1\%$).

A pilisi medencék rendszere talajainak erdőszültsége 70% körüli, szőlő 10%-ukon található, a füves és a kopár felszínek együttesen mintegy 20%-ot tesznek ki.

A Keszthely és Piliscsév környéki agyagbemosódásos barna erdőtalajok jellemzői azonosak a Pilisi-hegyek azonos talajtípusáival, de kisebb területet borítanak (9%). Kedvezőbb térszíni elhelyezkedésük miatt a szántók részaránya itt 50%-ra emelkedik, az erdőterület 30%-ra, a legelőké pedig 10%-ra csökken. További 10%-ukon szőlők találhatók.

A medencék alacsonyabb térszíni helyzete a barnaföldek kialakulásának kedvez. A Solymár, Csobánka és Leányvár környéki barnaföldek löszös üledékeken képződtek, homokos vályog mechanikai összetételűek, felszíntől karbonátosak, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságúak és termékenységűek (V. talajminőségi kategória). Dorog mellett harmadidőszaki üledékeken, Pilisszentiván környékén alluviális üledékeken képződött vályog, ill. homok mechanikai összetételű változataik találhatók. A szántók részaránya 65%, erdőszültségük 10%. A szőlő részaránya 5%, a gyümölcsösé 15%.

A Dorog környéki csernozjom barna erdőtalajok a kistájban csupán 3%-os részarányal jelennek meg. Talajjellemzőik megegyeznek a Pilisi-hegyek azonos talajtípusáival.

A táj egyetlen nem erdőtalaj típusát a Kenyérmezői-patak völgyének réti-öntéstalajai képviselik. Területi részarányuk 7%. Teljes egészében szántó-területek.

3.8.3. Gerecse-hegység

A Nyugati-Gerecse mészkővonulatain az erdővel borított rendzinák a jellemző talajképződmények; a kistáj talajainak 47%-át teszik ki. A löszös alapkőzeten kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajok azonban csak kis (3%) területi előfordulásúak. Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, kémhatásuk gyengén savanyú. A sík térszíneken szántóként (50%), a domboldalakon (40%) legelőként hasznosulnak. Termékenységi besorolásuk a VI. talajminőségi kategória.

Tatabányától É-ra alluviális üledékeken homok mechanikai összetételű, D-re pedig löszön képződött, vályog fizikai féleségű barnaföldek találhatók. Együttesen a táj talajainak 48%-át teszik ki. A homok fizikai féleségű barnaföldek a kedvezőtlen vízgazdálkodási jellemzőik (kis víztartó és víztárazó képesség) és kis szervesanyag tartalmuk miatt csupán a VII. talajminőségi kategóriába tartoznak. Jelentős területükön a szőlők részaránya (20%). A löszön képződött barnaföldek kedvező víz- és tápanyaggazdálkodási tulajdonságaik révén az V. termékenységi kategóriába sorolhatók. Szinte kizárólag szántóterületek. Dunaszentmiklóstól É-ra löszös anyagon csernozjom barna erdőtalajok egy foltja fordul elő. Területi részarányuk a barnaföldek erodálódásával keletkezett földes kopárokéhoz hasonlóan jelentéktelen.

A Központi-Gerecsére két erdőtalajtípus dominanciája jellemző. A mészkővön képződött rendzinák részaránya 86%. Ezeket a sekély termőrétegű, durva vázrészeket tartalmazó, szélsőséges víz- és hőgazdálkodású talajokat 95%-ban erdő borítja. A kistáj löszös üledékekkel feltöltött peremi és medence területein barnaföldek képződtek. Mechanikai összetételük vályog. Vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek. Termékenységi besorolásuk az V. talajminőségi kategória. Mintegy 70%-ban erdővel borítottak, csupán 20%-uk szántó.

A Keleti-Gerecse mészkő kiemelkedésein 7%-os területi részaránnyal rendzina talajok alakultak ki. Erdőborítottságuk kb. 95%. A felszínt főként (87%-ban) löszös üledékeken képződött, vályog mechanikai összetételű, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal jellemezhető barna-

földek borítják. Termékenységi besorolásuk az V. talajminőségi kategória. Területük 40%-a szántó, 10%-a szőlő, 20%-a erdő, további 20%-a rét-legelő és gyümölcsös. Erodálódásukkal helyenként földes kopárok alakultak ki, amelyek területi részaránya mintegy 3%.

A D-i szegélyen jelentéktelen (1%) területi kiterjedésben mészlepedékes csernozjomok is képződtek. Területük mintegy 20%-ára gyümölcsöst telepítettek.

Az Unyi-patak völgyének alluviumán réti-öntéstalajok alakultak ki. Területi részarányuk azonban kicsi (2%).

A gerecsei kis medencék területének 24%-át rendzinák borítják. Erdősültségük 100%-os.

A Tarjától DNY-ra löszön képződött agyagbemosódásos barna erdőtalajok területi részaránya csupán 4%. Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, kémhatásuk erősen savanyú, termékenységi besorolásuk a VI. talajminőségi kategória. Mintegy 90%-ban szántóterületek.

A szintén löszös alapkőzetten kialakult vályog mechanikai összetételű barnaföldek a medencék felszínének 71%-át borítják. Kedvező adottságú mezőgazdasági területek. Termékenységi besorolásuk az V. talajminőségi kategória. Szántóként 70%-uk, szőlőként 10%-uk hasznosított. Erdősültségük is kb. 10%-os, a fennmaradó részt települések foglalják el.

Az erodálódással kisebb foltokban keletkezett földes kopárok területi részaránya jelentéktelen ($< 1\%$).

3.8.4. Bicske—Zsámbéki-medence

A magasabb térszínű löszfelszíneken vályog mechanikai összetételű barnaföldek találhatók 25%-os területi részarányban. Kedvező termékenyséű (V.), teljes egészében mezőgazdasági művelés alatt álló talajok, zömmel (85%) szántók, a gyümölcsösök részaránya 10%, a szőlőké pedig 5%.

A talajok 72%-a ugyancsak löszön képződött mészlepedékes csernozjom. Igen kedvező víz- és tápanyaggazdálkodású talaj. Termékenységi besorolása ennek megfelelően a III. talajminőségi kategória. Kiterjedt (75%) szántóterület. Mintegy 15%-át települések foglalják el, a szőlő és a gyümölcsösök részaránya pedig 5—5%.

A réti öntéstalajok területi aránya kicsi (3%) és gazdasági jelentőségük sem számottevő. Mintegy 50—50%-ban szántóként és rétként hasznosítottak.

3.8.5. Etyeki-dombság

Az Etyeki-dombság kedvező adottságú mezőgazdasági terület. Magasabb térszíneinek harmadidőszaki üledékein csernozjom barna erdőtalajok alakultak ki. Területi részarányuk 22%. Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, termékenységi besorolásuk az V. talajminőségi kategória. Erdőborítottságuk 30%-os, jelentős a szőlők részaránya is (30%), míg szántóként közel 40%-uk hasznosított.

A legnagyobb kiterjedésű (70%) talajtípus a lösz alapkőzeten képződött mészlepedékes csernozjom. Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodási tulajdonságaikat a morzsás talajszerkezet igen kedvezővé teszi. Szervesanyagtartalmuk 3-4%, termékenységi besorolásuk az igen kedvező termékenységet képviselő III. talajminőségi kategória. Területükön a szántók részaránya 70%, a gyümölcsösöké pedig kb. 15%. A maradék részt erdő (15%), szőlő (5%) és település foglalja el.

A Váli-víz és a Szent László-patak réti-öntései löszös alapkőzeten, míg Biatorbágy határában iszapos alluviumon alakultak ki, összesen 8%-os területi részarányban. Mechanikai összetételük egyaránt vályog. Vízgazdálkodási tulajdonságaik kedvezőek, termékenységi besorolásuk a VI. és a VII. talajminőségi kategória. Főként (70%-ban) kaszálórétként hasznosított területek.

3.9. A Dunazug-hegyvidék tájtípusainak jellemzése

A tájtípusok ökológiai fázisok csoportjai. Másként: a földrajzi környezet komplex regionális típusai. A tájtípusok összetevői a domborzat (beleértve a litológiai és az orográfiai adottságokat is, az éghajlat, a vízrajz, a növényzet és a talaj. Magyarország tájtípusait PÉCSI M.—SOMOGYI S.—JAKUCS P. (1972) határozták meg és rendszereztek először.

A tájtípusok nem azonosak a tájakkal, amelyek a földfelszín területi egységei. Egyrészt egy tájban több különböző tájtípus is kialakulhat, másrészt egy genetikailag egységes tájtípus "mozaikszerűen" szétdarabolódva több tájban helyezkedhet el.

A tájtípusok határozzák meg a táj potenciálját. Ezért a terület hasznosításhoz feltétlenül szükséges a tájtípusok vizsgálata.

Magyarország területén nagyszámú (több mint 30) tájtípus jelölhető ki. Ezek azonban 3 főcsoportba oszthatók:

- I. Középhegységi tájtípusok
- II. Dombsági tájtípusok
- III. Síksági tájtípusok

A Dunazug-hegyvidék területén főleg az alacsonyabb középhegységi és a dombsági tájtípusok alakultak ki (50. táblázat).

50. TÁBLÁZAT

A Dunazug-hegyvidék tájtípusai (Összeáll.: LEÉL-ÖSSY S.)

I. Középhegységi tájtípusok (erdőgazdálkodás és idegenforgalom)

- 1. magasabb középhegységi tájtípus (szubkontinentális és szubatlanti hatás)
- 2. alacsonyabb középhegységi tájtípus (szubkontinentális, szubatlanti és szubmediterrán hatás)

II. Dombsági tájtípusok (mezőgazdaság, helyenként bányászat és ipar)

- 3. magasabb medencék tájtípusa (szubkontinentális és szubatlanti hatás)
- 4. alacsonyabb medencék tájtípusa (szubkontinentális és szubmediterrán hatás)
- 5. É-i előtér dombsági tájtípusa (szubkontinentális jelleg)
- 6. D-i előtér dombsági tájtípusa (szubkontinentális és szubatlanti hatás)

III. Síksági tájtípusok (mezőgazdaság)

- 7. hordalékkúp-síkságok tájtípusa (szubkontinentális jelleg)
- 8. alluviális árterek tájtípusa (szubkontinentális jelleg); nagyrészt kívül esnek a Dunazug-hegyvidék területén.

1. Szubkontinentális és szubatlanti éghajlati hatás alatt álló, erdőgazdálkodással és idegenforgalommal hasznosított magasabb középhegységi tájtípus.

Kis kiterjedésű tájtípus, amely csak a Dunazug-hegyvidék legmagasabb részén: 550—600 m tszf-i magasság felett fordul elő (Pilis-tető, Nagy-Gerecse). Domborzatára a kisebb fennsíkok a jellemzőek. Közepesen tagolt térszín, lapos hegytetőkkel és meredek, sokfelé sziklás lejtőkkel. Litológiai felépítésére a karsztos (karbonátos) kőzetek, mészkövek és dolomitok erős túlsúlya jellemző.

Mérsékeltén hűvös és nedves, szubkontinentális klíma jellemzi, szubatlanti hatással. Évi középhőmérséklete 8 °C, évi közepes csapadékmennyisége 700—750 mm. Természetes növényzete ma is a zárt lombos erdő (a terület

90%-án). Ezen belül uralkodóak a gyertyános-tölgyesek és a bükkösök. Foltokban karsztbokorerdő is előfordul kopárokkal vegyesen, főleg a meredek, sziklás lejtőkön. Talajviszonyaira a rendzinák erős túlsúlya jellemző, de helyenként a podzolos barna erdőtalaj is előfordul.

A tájtypus hasznosításában az erdőgazdálkodás dominál. A kitermelt erdőket újabb erdőtelepítésekkel pótolják. Így végleges erdőirtások csak kicsiny foltokban találhatók. A Pilis és a Gerecse természetvédelmi területté nyilvánítása – úgy tűnik – megmenti az erdőket. Idegenforgalmi szempontból is jelentős terület, főleg a Pilis-tető. A Nagy-Gerecse nehezen megközelíthető, infrastruktúrája nagyon fejletlen. (A Pilis-tető is fejlesztést igényel!) Kevés a szálláslehetőség, a meglévő turistaházak is megszűnőben vannak. Pedig – Budapest közelsége folytán – a fővárosi lakosság számára jelentős a Budai-hegységet kiegészítő pilisi kiránduló- és üdülőtérület, főleg, ha kiépítik. Sajnos, a Gerecsét nemhogy fejlesztenék, hanem újabban egyre nagyobb részét zárják el a turistaforgalom elől.

2. Szubkontinentális, szubatlanti és szubmediterrán hatás alatt álló, erdőgazdálkodással és idegenforgalommal hasznosított alacsonyabb középhegységi tájtypus. Az előbbinél lényegesen nagyobb kiterjedésű tájtypus. A Dunazug-hegyvidék hegységi tájainak a túlnyomó része ide tartozik (a Budai-hegység teljesen, a Pilis és a Gerecse nagyobb része). Magassága 350–550 m. Domborzatára főleg a meredek, sziklás sasbércek a jellemzőek (Sas-hegy, Gellért-hegy, Strázsa-hegy, Nagy-Gete, bajóti Öregkő), de a hegytetőkön kisebb keskeny és lapos fennsíkok is találhatók (Szabadság-hegy, Nagy-Szés, Nagy-Kopasz, Kis- és Nagy-Kevély, Kétágú-hegy, Fekete-hegy, Öreg-Kovács, Peskő, Somlyóvár stb.). A térszín általában erősen tagolt. Az aszimmetrikus keresztmetszetű hegyek lejtői meredekesek és sziklásak. Kőzettani szempontból eléggé egységes; nagyrészt karsztos (karbonátos) kőzetek, mészkövek és dolomitok építik fel; helyenként márgák és homokkövek is előfordulnak.

Éghajlata mérsékelt hűvös és nedves (szubkontinentális klíma, É-on szubatlanti, D-i és DK-i részein szubmediterrán hatással), de valamivel enyhébb és kevésbé csapadékos, mint a magasabb középhegységi tájtypusnál. Évi középhőmérséklete 8,5 °C, 600–700 mm évi átlagos csapadékkal. Nagy részét ma is zárt erdőtakaró borítja (70–80%-ban), főleg tölgyesek, helyenként karsztbokorerdők. Néhol már kisebb erdőirtások is vannak. Talaja nagyrészt rendzina, valamint helyenként barna erdőtalaj.

A terület hasznosítása itt is főleg erdőgazdálkodással megy végbe. Az irtások kis foltjain már a mezőgazdasági termelés is megindult (növénytermesztés és legeltetés). A Budai-hegységben és a Pilisben jelentős az idegenforgalom és a turisztika is, bár további fejlesztésre szorul. A Gerecse alacsonyabb szintjein – Tatabánya környékének a kivételével – még kismértékű a turisztika (l. még az előző tájtypusnál). Mindhárom hegységben, de főleg a Budai-hegységben nagyszámú és főleg hévizes eredetű barlang található (Mátyáshegyi-, Pálvölgyi-, Solymári-, Szemlőhegyi-, Ferenchegy-i és – az újonnan feltárt, csodás szépségű – Józsefhegyi-barlang; a Pilisben a Legény- és Leány-barlang). Ezek a barlangok egy-két kivétellel (Vár-barlang, Pálvölgyi-barlang) kevésbé vannak kiépítve, bár hidrotermális kristályokban való gazdagságuk miatt megérdemelnék az idegenforgalmi hasznosítást.

3. Szubkontinentális és szubatlanti hatás alatt álló, főleg mezőgazdasággal, helyenként bányászattal és iparral hasznosított, a magasabb medencékben kialakult dombsági tájtypus. A Dunazug-hegyvidék tagjai ill. vonulatai közé bemélyedő kis területű és magasabb fekvésű medencékben alakult ki, 250–400 m tszf-i magasságban. Ilyenek a Nagykovácsi-, Pesthidegkúti-, Budakeszi-, Budaörsi-medence, a Pilisvörösvári-medence magasabb szintjei, a Tardosi-, Vérttestolnai-, a Héreg-Tarjáni-medence. A bemélyített medencék fenekén eredetileg lapos felszín alakult ki, de már a harmadidőszak végén megindult a térszín eróziós–deráziós feldarabolódása. A medencéket harmadidőszaki agyagos-homokos kőzetek töltik ki, néhol lösztakaróval borítva.

Eghajlata valamivel melegebb és kevésbé nedves, mint a középhegységi tájtypusoknál. Az évi középhőmérséklet 8,5 °C, az évi átlagos csapadékmennyiség 600–650 mm. Tehát a mérsékelt szubkontinentális jelleget a kisarányú szubatlanti hatás csak kevésbé módosítja. Az eredetileg összefüggő zárt erdőségeket (nagyreszt tölgyesek voltak) a történelem folyamán fokozatosan kiirtották és szántóföldekké alakították. Csak helyenként találhatók még kisebb erdőmaradványok. A talajviszonyok elég egységesek: nagyreszt barna erdőtalaj alakult ki.

A tájtypusra a mezőgazdasági hasznosítás a jellemző. Ezen belül túlsúlyban van a növénytermesztés. Az új telepítések következményeképpen helyenként a gyümölcsstermelés is jelentős. Az ipari helyi jellegű és kismérvű. Fontos még a kőbányászat, amelyből kiemelkedik a gerecsei vörösmárvány fejtése (tardosi Bánya-hegy, Nagy-Pisznice), valamint a Lábatlan melletti márga- és mészkőbányászat (a cementgyártáshoz).

4. Szubkontinentális és szubmediterrán éghajlati hatás alatt álló, főleg mezőgazdasággal, helyenként bányászattal és iparral hasznosított, az alacsonyabb medencékben kialakult dombsági tájtípus. A Dunazug-hegyvidék alacsonyabb szintjén (250 m tszf. alatt), viszonylag nagyobb területű medencékben alakult ki. Ilyenek a Dorogi-medence, a Bicske—Zsámbéki-medence és a Pilisvörösvári-medence alacsonyabb szintjei. E medencék eredetileg lapos felszínén jelentős eróziós—deráziós feldarabolódás ment végbe és völgyközi háta hálózata alakult ki. A kőzetanyag vegyes: harmadidőszaki agyagos-homokos-márgás rétegek építik fel, D felé fokozatosan vastagodó lösztakaróval. Szarmata mészkő is előfordul (Mány, Zsámbéki-medence).

Éghajlata mérsékelt szubkontinentális jellegű, D és DK felé már némi szubmediterrán hatás is mutatkozik. Az évi középhőmérséklet 9 °C, míg az évi átlagos csapadék 600—650 mm (nagyon hasonló a magasabb medencék klímájához, csak valamivel melegebb). Az erdőket (tölgyesek) szinte teljesen kiirtották. Legjelentősebb talajtípusa a mészlepedékes csernozjom, valamint a barnaföld.

A mezőgazdasági hasznosítás dominál (növénytermesztés és némi állattenyésztés). A D-i és DK-i részeken a szőlő- és gyümölcsstermesztés is elég jelentős. A közelmúltban nagyarányú almatelepítések történtek, talán kissé túlzott mértékben is. Az ipar kifejlődésben van (Bicske, Zsámbék, Dorog). A szénbányászat a közelmúltig jelentős volt, de újabban hanyatlásnak indult (Dorog, Tokod, Csolnok, Sárísáp, Pilisvörösvár). Legújabbban újra próbálkoznak a szénbányászat fellendítésével az eocén program keretében (Mány, Nagyegyháza, Lencse-hegy), bár pl. a nagyegyházi szénbányának máris a bezárását tervezik.

5. Szubkontinentális jellegű éghajlati hatás alatt álló, főleg mezőgazdasággal, helyenként iparral hasznosított, az É-i előtéren kialakult dombsági tájtípus. A Dunazug-hegyvidék kiemelkedéseit váltakozó szélességű dombsági övezet veszi körül, amely benyúlik a hegységek közé. A Dunazug-hegyvidék É-i oldalán legjobban kifejlődött a Keleti-Gerecsében.

Az É-i dombság magassága 120—250 m. Kőzetanyaga harmadidőszaki agyagos-homokos-márgás rétegekből áll, amelyekből szigetszerű foltokban emelkednek ki karsztos mészkő-sasbércek. Helyenként lösztakaró borítja a felszínt. Az enyhén hullámos dombság hegyláb felszíni övezetnek vehető, amelyet az eróziós—deráziós folyamatok erősen feldaraboltak és lapos tetejű, általában enyhe lejtőjű völgyközi háttákká alakítottak át. Ezért a felszíne enyhén hullámos.

Éghajlata mérsékelt meleg és nedves – a szubkontinentális jellegnek megfelelően. Az évi középhőmérséklet 9°C , míg az évi átlagos csapadék 600–650 mm. Az egykori erdőtakarót (tölgyesek) szinte teljesen kiirtották és napjainkban összefüggő szántóföldek területnek el a helyükön. Felszínén nagyrészt barna erdőtalajok alakultak ki.

A tájtípusra a mezőgazdasági hasznosítás jellemző. A növénytermesztés felülmúlja az állattenyésztést. Jelentős a gyümölcstermesztés. Sok új gyümölcstelepítés történt, néha talán túlzott mértékben is. A Gerecse É-i lábánál jelentős ipari öv alakult ki (Nyergesújfalu, Süttő, Lábatlan).

6. Szubkontinentális és szubmediterrán éghajlati hatás alatt álló, főleg mezőgazdasággal, helyenként iparral hasznosított, a D-i előtérén kialakult dombsági tájtípus. A Dunazug-hegyvidék D-i oldalán elterülő dombsági övezet szélesebb, mint az É-i előtér. A D-i előtér fő részei az Etyeki-dombság és a Tétényi-fennsík. Magassága 130–250 m a tszf. Litológiai viszonyai hasonlóak az É-i előtéréhez: harmadidőszaki homokos-agyagos-márgás rétegek építik fel, sokfelé elég vastag lösztakaróval borítva. Szarmata mészkő is előfordul (Tétényi-fennsík, Sós-kút környéke). Felszíne enyhén hullámos. A dombság eredetileg hegyláb felszínnek együttese, amelyeket az erózió és a derázió nagymértékben feldaraboltak és egymással nagyjából párhuzamos, széles, lapos tetejű és kevésbé meredek lejtőjű völgyközi hátakká formálták.

Szubkontinentális jellegű az éghajlata, de D felé fokozatosan erősödő szubmediterrán hatás jelentkezik. A D-i dombság hőmérséklete a legmelegebb a Dunazug-hegyvidék területén (évi középhőmérséklet $9,5^{\circ}\text{C}$), de a Dunazug-hegyvidék legszárazabb tájtípusa is (évi közepes csapadék 550–600 mm). A hajdani tölgyerdőket szinte teljesen kiirtották. Talajai barnaföld és mész-lepedékes csernozjom.

A területhasznosításban a mezőgazdaság dominál (növénytermelés és állattenyésztés). Jelentős a szőlő- és gyümölcstermesztés is. A helyi jellegű ipar kisarányú, de fejlődőben van (Torbágy). Megemlíthető még a Sós-kút környéki szarmata mészkő kőfejtés is.

7. Szubkontinentális jellegű éghajlati hatás alatt álló, mezőgazdasággal hasznosított hordalékkúp-síksági tájtípus. A síksági tájtípusok túlnyomórészt kívül esnek a Dunazug-hegyvidék területén, de a szélesebb völgyekben benyúlnak a hegyvidéki, ill. dombsági tájakra is. Közülük a hordalékkúp-síkságok típusa kis kiterjedésű keskeny terület, amely már nem tartozik a

Dunazug-hegyvidékhez, de szorosan csatlakozik hozzá. É-on keskeny sávban húzódik a Duna D-i partján: a Gerecsétől É-ra és a Pilis-hegységtől ÉNy-ra. Térszínét óholocén folyóvízi hordalékok és mocsári üledékek építik fel. Felszíne lapos.

Éghajlata szubkontinentális jellegű: mérsékelten meleg és közepes csapadékmennyiséggel rendelkezik. Réti öntéstalajok alakultak ki a felszínén.

A mezőgazdasági hasznosítás a jellemző. Az ipar is fejlődőben van, főleg Esztergom—Tát között. Ettől nehezen választható el a Dorog környéki ipar, amely már inkább a Dunazug-hegyvidék alacsonyabb medencéinek a területére esik.

8. Szubkontinentális jellegű éghajlati hatás alatt álló, mezőgazdasággal hasznosított alluviális ártéri síksági tájtípus. A Dunazug-hegyvidék viszonylag szélesebb völgyeiben terül el (Dorogi-, Pilisvörösvári-, Uny—Sárisápi-, Benta-, Szent László- és Váli-völgy). Hosszú, keskeny sávokban mindenfelől mélyen benyúlik a Dunazug-hegyvidék területére. Kőzetanyag alluviális folyóvízi hordalék és réti agyag.

Éghajlata szubkontinentális jellegű, meglehetősen meleg és száraz. Eredetileg vizenyős mocsári növényzet borította (nádások, füzesek és mindenekelőtt füves rétek). Felszínén réti öntéstalajok alakultak ki.

Mezőgazdaságilag hasznosított tájtípus. A széles, vizenyős ártereken eredetileg csak réti- és legelőgazdálkodás folyt, külterjes állattenyésztéssel. Az ártereknek a közelmúltban bekövetkezett lecsapolása után a felszínükön sokfelé megkezdődött a növénytermesztés is.

A "Magyarország tájféldrajza" sorozat előző, e hegységvonulatot ismertető kötetében (5. A Dunántúli-középhegység, A/ Természeti adottságok és erőforrások) bőséges irodalomjegyzéket közöltünk (pp. 384—456). Ezért e helyen utalva az ottani rövidítésjegyzékre és szakirodalmi tételekre, azokat nem ismételjük meg; csak olyan bibliográfiai egységeket sorolunk fel, amelyek vagy az előző kötetben nem szerepeltek, vagy — egy-két esetben — zavaró sajtó- ill. tartalmi hibával kerültek felsorolásra. Ilymódon a két kötet irodalomjegyzéke szakáganként egyesítve tartalmazza a nagytáj viszonylag teljes természetföldrajzi bibliográfiáját.

1. A Dunántúli-középhegység általában

1.1. Földtan, geomorfológia, ásványi nyersanyagok

- BÁCSKAY E. 1982. A magyar holocénsztratigráfia régészeti dokumentációs pontjai a Dunántúlon. — **Földt. Int. Évi Jel. 1980-ról:** 543—551.
- BÁLDINÉ BEKE M. 1984. A dunántúli paleogén képződmények nannoplanktonja. — **Geol. Hung., Ser. Palaeont.** 43:1—307.
- BALOGH Kadosa—ÁRVÁNE SÓS E.—PÉCSKAY Z. 1985. A K/Ar módszer hazai alkalmazásának eredményei. — In: Ásványtani-Geokémiai Szemelvények. A Magyarhoni Földtani Társulat 1984. november 8—9. közötti szegedi továbbképző tanfolyamának anyaga, Bp.:59—68.
- BÁRDOS B. M. 1979. A mélyfúrásos kutatás és bányászat bauxitföldtani adatainak összevetése. — **Földt. Közl.** 109 (3—4):528—534.
- BÁRDOSSY GY. 1981. Bauxitgazdálkodásunk kérdései. 1. — 2. rész. — **Bány. Koh. L.-Bány.** 114 (9):612—620; (10):691—695.
- BENDEFY L. 1968. Adatok a Pannóniai-masszívum belső szerkezetének ismertetéhez. — **Földr. Közlem.** 16 (4):289—313.
- BIHARI D.—KNAUER J. 1968. Würm utáni szerkezetalakulás nyomai a Dunántúli-középhegységben. — **Földt. Int. Évi Jel. 1966-ról:** 77—81.
- CHAMER H. 1929. Einige Beobachtungen zur Geologie und Morfologie ungarische Karstgebiete. — **Mitt. über Höhlen- und Karstforschung** (1—12):81—91.
- A Dunántúli-középhegység oligocén—alsó-miocén képződményei. 1981. 3 változatban, M = 1:200 000. — MÁFI, Bp.
- EMSZT K. 1911. Magyarország nagyobb tőzegtelepei. — **Magy. Mém. Építész Egyet. Közl.** 45 (10):148—152.
- GIDAI L. 1976. A Párizsi-medence és a Dunántúli-középhegységi eocén rétegtani analógiáiról. — **Földt. Közl.** 105 (2):143—148.

- GREGUSS P. 1952. Magyarországi mezozóai famaradványok. - *Földt. Közl.* 82 (4-6):157-180.
- KAKAS K.—LÁNYI J.—SIMON A.—SZABADVÁRY L.—SZABÓ M.—SZALAI I. 1970. Komplex geofizikai kutatás a Dunántúli-középhegységben. - *MÁELGI Évi Jel.*:25-40.
- KORPÁS L. 1980. Felsőtriász korú bauxitindikációk a Dunántúli-középhegységben. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1978-ról:197-203.
- MOLDVAY L. 1971. A neotektonikus felszínalakulás jelenségei a magyarországi középhegységekben. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1969-ről:587-593.
- PÉCSI M.—PÉCSINÉ DONÁTH É.—SZEKENYI E.—HAHN GY.—SCHWEITZER F.—PEVZNER M. A. 1977. Paleogeographical reconstruction of fossil soils in Hungarian loess. A magyarországi löszök fosszilis talajainak paleogeográfiai értékelése és tagolása. - *Földr. Közlem.* 25 (1):94-136.
- PÉCSI M.—SOMOGYI S.—JAKUCS P. 1972. Magyarország tájtípusai. - *Földr. Ért.* 21 (1):5-11.

1.2. Éghajlat, vizek, természetvédelem

- ALFÖLDI L.—BÖCKER T.—LORBERER Á. 1977. A középhegységi hideg és meleg karsztvízkészletek összefüggése különös tekintettel a bányászat víztermelési törekvéseire. - *VITUKI Közl.* 23:300-319.
- BACSO N. 1953. A fagyos napok száma Magyarországon. - In: Beszámolók az 1952-ben végzett tudományos kutatásokról. *OMI hiv. kiadv.* 18. Bp., 8-22.
- BACSO N. 1954. A téli napok száma Magyarországon. - In: Beszámolók az 1953-ban végzett tudományos kutatásokról. *OMI hiv. kiadv.* 19. Bp., 86-97.
- BACSO N. 1955. A zord napok száma Magyarországon. - In: Beszámolók az 1954-ben végzett tudományos kutatásokról. *OMI hiv. kiadv.* 20. Bp., 108-119.
- BACSO N. 1966. Bevezetés az agrometeorológiába. - *Mezőgazd. Kiadó, Bp.*, 299 p.
- BORSZÉKI A. 1979. Ásványvizek és gyógyvizek. - *Mezőgazd. Kiadó, Bp.*, 371 p.
- CRANTZ, H. J. 1777. Gesundbrunnen der Oesterreichischen Monarchie. - *Wien*, 306 p.
- GESZLERNÉ SZENTPÁLI A. 1984. A Dunántúli-középhegység karsztvíztárolójának hőmérlege. - *Bány. Koh. L.-Bány.* 117 (2):85-88.
- GÖTZ G.—PÁPAINÉ SZALAI G. 1966. Zivatartevékenység a nyári félévben Magyarországon. - *Időjárás* 70 (2):106-119.
- KÉRI M. 1941. Szárazsági számok Magyarországról. - *Időjárás* 45 (5-6):93-113.
- KÉRI M. 1952. Magyarország hóviszonyai. - *Magyarország éghajlata* 8. *OMI hiv. kiadv.* Bp., 75 p.
- KESSLER H. 1959. Az országos forrásnyilvántartás. - *VITUKI Tanulm. és kut. eredm.* 7., *VITUKI, Bp.*, 122 p.
- KITAIBEL P. 1829.: Hydrographia Hungariae praemissa auctoris vita. T. 1. - *Pest*, 316 p.
- KITAIBEL P.—TOMTÁNYI A. 1814.: Dissertatio de terrae motu anno 1810 die 14. januarii orto. - *Buda*, 110 p.
- KOVÁCS GY. 1979. Töredezett, repedéses kőzetek szivárgási tényezője és áteresztőképessége. - *VITUKI Közl.* 10:1-60.
- Magyarország vízkészlete III. Tározási lehetőségek. 1958. - *VITUKI, Bp.*
- MAJOR P.—VÁGÁS I.—LACZKÓ Á. 1963. Magyarország talajvízből öntözhető területei. - *VITUKI, Bp.*, 35 p.
- NYERGES L.—HORVÁTH J. 1978. A bauxitfekü mélyfúrás geofizikai szelvényeinek elemzése vízföldtani szempontból. - *Bány. Koh. L.-Bány.* 111 (2):128-130.

- Országos Vízgazdálkodási Keretterv 1964. - OVF, Bp.
 Országos Vízgazdálkodási Keretterv 1984. - OVH, Bp.
 PÉCZELY GY. 1960. A szubmediterrán típusú csapadékjárás gyakorisága Magyarországon. - **Időjárás** 64 (6):342—347.
 PÉCZELY GY. 1966. A hótakaró tartamának és maximális vastagságának gyakorisági értékei Magyarországon. - **Időjárás** 70 (3):158—163.
 *RÉTVÁRI L. 1987. A természeti erőforrások összehangolt hasznosításának földrajzi értelmezése és értékelése. Akad. dokt. ért.- Bp. 3+146+4+14 p.
 SCHULHOF Ö.—CSAJÁGHY G.—FRANK M.—PAPP F.—PAPP SZ. 1957. Magyarország ásvány- és gyógyvizei. - Akad. Kiadó, Bp., 936 p.
 SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1941. A Dunántúli-középhegység karsztvizének néhány problémájáról. - **Hidr. Közl.** 21:67—92.
 URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere. - OVH-VGI, Bp., 1963. I—II., 700 p.; 1966. III., 268 p.; 1971. IV., 309 p.; 1973. V., 612 p.; 1975. VI., 536 p.; 1978. VII., 548 p.; 1980. IX., 800 p.; 1981. X., 798 p.
 VARSA E. (szerk.) 1976. Tározási lehetőségek Magyarország hegy- és dombvidékein. - VIZDOK, Bp., 118 p.
 VÉGH S.-né 1976. A Dunántúli-középhegység karsztjának anizotropiája és annak bányavízvédelmi következményei. - **Geon. és Bány., MTA Föld. és Bány. Tud. Oszt. Közl.** 9 (3—4):163—171.

1.3. N ö v é n y z e t é s t a l a j o k

- DANSZKY I. (szerk.) 1963. Dunántúli-középhegység. Erdőgazdasági tájcsoporth. - Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai IV. - Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 532 p.
 *JÁRÓ Z. 1982. A Dunántúli-középhegység erdőfedte talajai és erdőgazdasági értékelésük. - 26 p.
 *STEFANOVITS P. 1983. Magyarország genetikus talajtérképe 8 szelvényen, M=1:200 000. - MFM NAK Talajtani Főosztálya, Bp.

2. Bakonyvidék

2.1. F ö l d t a n , g e o m o r f o l ó g i a , á s v á n y i n y e r s a n y a g o k

- AKNASZLATINAI GYÖRGY A. 1923. Bauxittelep Halimbán és környékén Veszprém vármegyében. - **Bány. Koh. L.** 56 (7):57—62; (8):73—77.
 BÁCSKAY E.—VÖRÖS I. 1983. Újabb ásatások a sümeg-mogyorósdombi őskori kovabányában. - **Veszprém Megyei Múz. Közl.**:7—42. (1980)
 BADINSZKY P. 1973. Újabb őslénytani és földtani megfigyelések a veszprémi karni képződmények rétegsorában. - **Veszprém Megyei Múz. Közl.** 12: 43—51.
 BADINSZKY P. 1978. Adatok a Bakony-hegységi felsőtriász mikrofauna ismeretéhez. - **Veszprém Megyei Múz. Közl.** 13:9—18.
 A Bakony hegység északi részének földtani térképe. 1957. 4 lapon, M=1:25 000. - MÁFI, Bp.
 A Balaton környékének építésföldtani térképsorozata. 1984. 4 változatban, M=1:50 000. - MÁFI, Bp.
 BÁRDOSSYÉ LIESZKOVSKY ZS. 1959. Dolomitkutatás magnéziumkohászatra Inota környékén. - **Földt. Int. Évi Jel.** 1955—56-ról:261—268.
 BARTA GY. 1974. Geofizikai kutatások a Balaton vidékén. - In: Balaton monográfia, 60—68.
 BARTHA F. 1955. A várpalotai pliocén puhatestű fauna biosztratigráfiai vizsgálata. - **Földt. Int. Évk.** 43 (2):275—359.

- BENKŐNÉ CZABALAY L. 1961. A Déli-Bakony tengeri szenon képződményeinek malakológiai vizsgálata. - *Földt. Közl.* 91 (4):421—425.
- BENKŐNÉ CZABALAY L. 1964. A sümegi felsőkréta malakológiai vizsgálata. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1961-ről (1):263—289.
- BENKŐNÉ CZABALAY L. 1966. A bakonyi hippuriteszes mészkő faunája. - *Ősl. Viták* 5:21—30.
- BIHARI D. 1967. Talajfagyjelenség eocén mészkövön a Bakonyban, Dudar mellett. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1965-ről:229—232.
- BOGNÁR L. 1965. Study of the basalt facies of Lázterő Hill at Uzsa (Balaton Highland). - *Ann. Univ. Sci. Budapest., Sect. Geol.* 8:3—16. (1964)
- BOHN P. 1975. A Keszthelyi-hegység komplex földtani vizsgálatának újabb eredményei. - *Földt. Közl.* 105 (1):31—57.
- BOHN P. 1975. A Keszthelyi-hegység regionális gazdaságföldtani potenciálja. - *Földt. Kut.* 18 (1):75—95.
- BÖCKH J. 1871. A Bakony Triasz képletének taglalása. - *Földt. Közl.* 1 (1—3):29—37.
- BUBICS I. 1980. A diszeli Halyagos-hegy bazaltjának földtani vizsgálata. - *Veszprém Megyei Múz. Közl.* 15:29—40.
- CSÁSZÁR G.—CSEREKLEI E.—GYALOG L. 1981. A Bakony-hegység fedett földtani térképe. M=1:100 000. - MÁFI, Bp.
- CSÁSZÁR G.—KOVÁCSNÉ BODROGI I.—VÖRÖS A. 1982. Lagunás kifejlődésű dachsteini mészkő formáció a borzavári Templom-dombon. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1980-ről:187—209..
- CSERNY T.—GELEI G.-né—GUOTH P. 1981. Badacsony környékének építésföldtana. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1979-ről:283—292.
- DARNAY-DORNYAY B. 1947. Az Őshévíz hidrotermális működésének nyomai Keszthely környékén. - *Dunántúli Tud. Gyűjt.* 1 (1):31—35.
- H. DEÁK Margit 1961. A Bakony-hegység apti képződményeinek és bauxittelepeinek palynológiai vizsgálata. - *Földt. Int. Évk.* 49 (3):645—648.
- DETRE CS. 1971. A szabadbattyáni karbon brachiopoda-leletek. - *Ősl. Viták* 18:77—88.
- DETRE CS. 1976. A középsőtriász anisusi emelet határai és tagolási lehetőségei az alpi és magyarországi kifejlődési területeken. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1974-ről:343—364.
- DETRE CS.—PEREGI ZS.—RAINCSÁK GY. 1979. Kádártai ladiniai-alsókarni szelvény. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1977-ről:185—201.
- DIENER K. 1911a. Közlemények a Déli-Bakony triászkorú rétegeiből származó újabb Cephalopodagyűjtésekről. - *A Balaton Tud. Tanulm. Eredm.* 1 (1) Palaeont. függ. III/1:1—22.
- DIENER K. 1911b. Újabb megfigyelések a Déli-Bakony kagylómész-Cephalopodáin. - *A Balaton Tud. Tanulm. Eredm.* 1 (1) Palaeont. függ. III/2:23—31.
- DOBRVOLNI K.—JÓSA E.—SZABÓ M. 1976. A Balaton partvidék mérnökgeofizikai térképezése. - *MÁELGI* 1975. *Évi Jel.*:34—35.
- DUDICH E. id. 1961. Rovarlelet a szentgáli fás barnakőszénből. - *Földt. Közl.* 91 (1):20—31.
- DUDICH E. ifj. (jun.) 1977. Eocene sedimentary formations and sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. - *Acta Geol. Hung.* 21 (1):1—21.*
- EDELSTEIN M. 1937. Az ajkai szén szénközettani vizsgálata. - *Földt. Közl.* 67 (4—6):109—131.
- ÉHIK GY. 1927. A szápári Antracotherium. - *Állattani Közlem.* 24 (1—2):77—89.
- EMRESZ K. 1937. A tapolcai medence. Tájé földrajzi tanulmány. - Árpád Nyomda, Szeged, 64 p.
- FODOR T.-né 1971. Adatok a Balaton környéke alsóparmon rétegtanához. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1968-ről:217—222.

- GÉCZY B. 1966. Ammonoides Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie. I. (Hammatoceratidae). - *Geol. Hung., Ser. Palaeont.* 34:1—276.
- GÉCZY B. 1967. Ammonoides Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie. II. (excl. Hammatoceratidae). - *Geol. Hung., Ser. Palaeont.* 35:1—413.
- ^xGÓCZÁN L.—JUHÁSZ Ágoston—PAPP Sándor—SOMOGYI S. 1974. A Bakony és környékének agrogeológiai vizsgálata. - MTA FKI Könyvtára, Bp. 576 p.
- GÖBEL E. 1955. Fehérvárcsurgó, Iszkaszentgyörgy és Isztimér környékének földtana. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1953-ról: 375—387.
- HAAS J.—DOBOSI K. 1982. Felső-triász ciklusos karbonátos kőzetek vizsgálata bakonyi alapszélvényeken. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1980-ról:135—168.
- HOFFER A. 1943. Diatrémák és explóziós tufatölcsérek a Tihanyi félszigeten. - *Földt. Közl.* 73 (1-3):151—158.
- HORÁNYI Ágnes 1975. A Szabadhegyi-fennsík karsztjelenségei (Keszthelyi-hegység). - *Karszt és Barlang* (1—2):23—24.
- ^xHÓRISZT GY.—KÁROLY E.—SZABÓ E.—SZANTNER F.—SZENTES F. 1965. Program és kirándulásvezető a Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportja 1965. szeptember 7-8-9-i tanulmányútjához. - 8 p.
- JUGOVICS L. 1959. Újabb vulkanológiai és kőzettani megfigyelések a Tátika-csoport bazalt-hegyein. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1955-56-ról:153—173.
- JUGOVICS L.—CSÁNK E.—NÉ 1959. A Tátika bazalt-csoport fekvő és fedőhomokjának eredete. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1955-56-ról:179—190.
- KAKAS K.—NYITRAI T.—REZESSY G.—SIMON A.—SZABADVÁRY L. 1976. Komplex geofizikai kutatás a Dunántúli-középhegységben. - *MÁELGI* 1975. *Évi Jel.*: 11—22.
- KLESPITZ J. 1977. Földtani megfigyelések a Középdunántúli Szénbányák Jókai bányaiüzemének kőszéntelepes összetételében. - *Bány. Koh. L.—Bány.* 110 (7):467—472.
- KNAUER J.—GELLAI Mária-Bernadetta 1978. A szenon képződmények elrendeződése és kapcsolata az ősdomborzattal a Sümeg—Káptalanfa bauxitkutatási területen. - *Földt. Közl.* 108 (4):444—475.
- KÓKAY József 1984. Tektonikai-geomechanikai vizsgálatok a Bántapusztai-medence területén. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1983-ról:43—50.
- KORCSMÁROS I. 1938. A Keszthelyi halomgerinc balatoni színleí. - *Földr. Közlem.* 66 (8—10):235—252.
- ^xKRIZSÁN P.—MAJOROS GY.—SZABÓ E.—SZANTNER F. 1964. Kirándulásvezető a Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Csoportja 1964. szeptember 17—18-i tanulmányútjához. - 7 + 10 p.
- LÁNG G.—FODOR T.—NÉ 1970. Magyarázó a Balaton környéke 1:10 000-es építésföldtani térképsorozathoz. Tihany. - MÁFI, Bp.
- MAJZON L. 1951. Szentgál és Herend környékének földtani viszonyai. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1945—47-ről (2):247—251.
- MAROSI S. 1984. Tájak és tájrészletek a Balaton vízgyűjtőjén. A Balaton-kutatás újabb eredményei III. - MTA VEAB, Veszprém:17—73.
- MÉSZÁROS J. 1980. Szerkezetföldtani vizsgálatok a bauxitkutatás szolgáltatásban (Halimba—Herend—Csehbánya közötti terület). - *Földt. Kut.* 23 (4):9—12.
- MÉSZÁROS J. 1980. Mángánérckutatás szerkezetföldtani és geofizikai módszerekkel. *Földt. Kut.* 23 (4):13—16.
- MÉSZÁROS J. 1981. A halimbai bauxitelőfordulás sajátos larámi tektonikájának gyakorlati jelentősége. - *Bány. Koh. L.—Bány.* 114 (5):301—303.
- MOLDVAY L. 1976. Ősföldrajzi és neotektonikai adatok a Balaton partvidékéről. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1973-ról:315—322.
- MOLDVAY L. 1977. Kvarter töréslépcső a Keszthelyi-hegység DK-i oldala és a Balaton között. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1975-ről:273—275.

- MONOSTORI M. 1978. A szabadbattyáni karbon mészkő mikrofaunája. - *Geol. Hung., Ser. Geol.* 18:297—313.
- PEREGI ZS. 1979. A Veszprém környéki karni képződmények. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1977-ről:203—216.
- RAINCSÁK GY. 1980. A Várpalota—Iszkaszentgyörgy közötti triász vonulat szerkezete és földtani felépítése. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1978-ről:187—196.
- RAVASZ CS. 1976. A pulai és gércei olajpala közettani vizsgálata. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1974-ről:221—245.
- TILES J. 1934. A szápári szénbányászat. - *Bány. Koh. L.-Bány.* 67:1—5; 25—33; 49—58.
- VERESS M. 1980. Adatok a dudari Ördög-árok barlangjainak morfogenetikájához. - *Veszprém Megyei Múz. Közl.* 15:49—60.
- Veszprém város építésföldtani atlasza. 1979. M=1:25 000. - MÁFI, Bp.

2.2. Éghajlat, vizek, természetvédelem

- BENDEFFY L.—V. NAGY I. 1969. A Balaton évszázados partvonalváltozásai. - Műszaki Könyvkiadó, Bp., 215 p.
- BIERBAUER J. 1977. A Kis-Balaton nádrengetegében. - *Term. Vil.* 108 (8): 363—364.
- BIERBAUER J. 1978. Barangolás a Tapolcai-medencében. *Term. Vil.* 109 (10): 457—459.
- BÖCKER T. 1976. A Balatonkörnyéki karsztvizek mennyiségi és minőségi védelme. - Balaton Ankét, Keszthely, 12 p.
- CHOLNOKY J. 1918. A Balaton hidrográfiája. - *A Balaton Tud. Tanulm. Eredm.* 1 (2):1—316.
- DOBOLYI E.—BIDLÓ G. 1980. Néhány adat a Balaton fenéküledékének vizsgálatából. - *Hidr. Közl.* 60 (2):72—77.
- EGERSZEGI GY. 1978. A vízi környezetvédelem kérdései a Balatonon. - *Term. Vil.* 109 (10):440—443.
- FARKAS S.—NÉ 1979. A halimbai és nyirádi bauxitterület vízföldtani helyzete. - *Földt. Közl.* 109 (3—4):548—561.
- HAJÓSY F. 1940. Adatok a Balaton környékének csapadékviszonyaihoz. - *Időjárás* 44 (1—2):20—24.
- HAZSLINSZKY Tamás 1979. A hullámzó Balaton. - *Term. Vil.* 110 (6):257—259.
- KOCH L. 1976. A balatonfüredi Kossuth Lajos gyógyforrás vízföldtani viszonyai és felújítása. - *Földt. Közl.* 106 (1):1—19.
- KOVÁCS M. 1977. A parti zóna szerepe a Balaton védelmében. - *Term. Vil.* 108 (6):249—252.
- LÁNG I. 1979. A Balaton-kutatás feladatai. - *Búvár* 34 (8):341—344.
- LÓCZY L. ifj. 1931. A tihanyi hidrológiai kutatások és azok geológiai tanulságai. - *Hidr. Közl.* 10:123—135. (1930)
- METLER, W.—DUCKSTEIN, L.—BOGÁRDI I. 1975. A Balaton vízszintszabályozása gazdasági tényezők figyelembevételével. - *Hidr. Közl.* 55 (5):196—205.
- MÜLLER, G.—WAGNER, F. 1980. A Balaton karbonát üledékének kifejlődése, a klimatikus és az emberi hatások tükröződése. - *Hidr. Közl.* 60 (11):509—518.
- NÉMETH F.—PEREGOVITS L. 1981. Természetvédelmünk fehér foltja: a Bakony-alja. - *Búvár* 36 (7):321—323.
- PAPP F. 1979. Meddig él a Balaton? A Minisztertanács júniusi határozata kapcsán. - *Búvár* 34 (8):345—348.
- PAPP F. 1980. A Balaton vízminőségének javítása. - *Búvár* 35 (6):250—253.
- PAPP F. 1981. A VI. ötéves vízgazdálkodási terv. A Balaton vízminőségének javításáért. - *Búvár* 36 (3):101—102.

- PRÉKOPA A.—SZÁNTAI T. 1980. Készletszintek optimális szabályozása és annak alkalmazása a Balaton vízszintszabályozására. — *Hidr. Közl.* 60 (9): 393—399.
- RÉTHLY A. 1942. A Balaton környékének éghajlata. — *Balatoni Szemle* 1 (3): 1—6.
- RIGLER G. 1930. A Balaton északi partjának forrás- és patakvizeti Tihanytól Füzfőlig. — A Magy. Biológiai Int. kiadása, 121 p.
- ^xSÁRVÁRY I. 1976. Hévíz és a bányászat. — Szakmérnöki értekezés. — NME, Miskolc, 48 p.
- SEBESTYÉN, Olga 1978. Comments on the problems of Lake Balaton. — *Hidr. Közl.* 58 (3):142—143.
- SONNENVEND I. 1981. A Káli-medence természeti értékei. — *Búvár* 36 (6): 263—265.
- SZILÁGYI G. 1976. A nyirádi karsztvízszintsüllyesztés hatása a hévízi tóforrás működésére. — *Bány. Koh. L.—Bány.* 109 (12):830—836.
- ^xVENKOVITS I. 1952. A Bakony-hegység forráskatasztere 1949—1952. — MÁFI Adattár, Bp.
- VIZKELETY Éva—LENTI L.—NÉ 1979. A Keszthelyi-öböl vízminősége 1971—1976 között. — *Hidr. Közl.* 59 (4):184—188.
- Vízrajzi Atlasz-sorozat. 21. Balaton. — VITUKI, Bp.

2.3. N ö v é n y z e t é s t a l a j o k

- HALÁSZ T. 1981. Az erdők szerepe a tó életében. — In: LÁZÁR I. (szerk.) Tavunk a Balaton. Natura, Bp., 211—229.
- SÓÓ R. 1933. A Balatonvidék növénysszövetkezeteinek ökológiai és szociológiai jellemzése. — *Mat. Term. Tud. Ért.* 50:669—712.

3. Vértess—Velencei-hegyvidék

3.1. Földtan, geomorfológia, ásványi nyersanyagok

- DARIDÁNE TICHY M.—HORVÁTH I.—FARKAS L.—FÖLDVÁRI M. 1984. Az andezit-magmatizmushoz kapcsolódó kőzetelváltozások a Velencei-hegység keleti részén. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1982-ről:271—288.
- FÜLÖP J.—KNAUER J.—VIGH G. 1965. Teljes jura szelvény a Vértess-hegységből. — *Földt. Közl.* 95 (1):54—61.
- GIDAI L. 1980. A Vértess-hegység nyugati előterében végzett eocén kőszénkutatás. — *Bány. Koh. L.—Bány.* 113 (3):196—200.
- GYALOG L.—ÓDOR L. 1983. Felső-pannóniai bázisképződmények a Velencei-hegység keleti részén. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1981-ről:413—423.

3.2. Éghajlat, vizek, természetvédelem

- BÉCSY L. 1975. A Dinnyési Fertő Természetvédelmi Terület. — *Term. Vil.* 106 (9):403—404.
- BOGÁRDI I.—KORIS K.—VAJNAI I. 1976. A Velencei-tó vízgazdálkodási problémái. — *Hidr. Közl.* 56 (7):303—310.
- EGERSZEGI GY. 1980. A megfiatalodó Velencei-tó. — *Term. Vil.* 111 (2): 52—54.
- KORIS K.—NAGY B.—SZILVÁSI Márta 1978. A Velencei-tó vízszintszabályozási modellje. — *Hidr. Közl.* 58 (5):201—208.
- KOPASZ M. 1979. Bemutatjuk a Vértessi Tájvédelmi Körzetet. — *Búvár* 34 (4): 147—151.

- NAGY P. 1979. Az aktív vízszintsüllyesztés módszerei és eredményei a Fekyer megyei Bauxitbányáknál. - *Földt. Közl.* 109 (3-4):562-567.
- SZABÓ GY. 1980. A Velencei-tó vízgyűjtőjének vízháztartási vizsgálata. - *Hidr. Közl.* 60 (7):285-290.

4. Dunazug-hegyvidék

4.1. Földtan, geomorfológia, ásványi nyersanyagok

- AJTAY Z. 1949. A pilisi bányászat. - *Bány. Koh. L.* 82 (2):46-52.
- BADINSZKY P.—PUZDER T. 1982. A főváros és körzetének építő- és építőanyagellátottsági helyzete és kérdései. - *Mérnökgeol. Szle.* 28:77-187.
- BARTHA F. 1964. Biosztratigráfiai vizsgálatok a Dorog-Esztergomi medence pleisztocén kori képződményein. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1961-ről (1):407-416.
- BÁLDI T. 1963. A törökbálinti "pectunculuszos homok" kora és az oligocén-miocén határkérdés. - *Földt. Közl.* 93 (2):204-216.
- BÁLDI T.—NAGYMAROSI A. 1976. A hárshégyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete. - *Földt. Közl.* 106 (3):257-275.
- BÁLDINÉ BEKE Mária 1977. A budai oligocén rétegtani és fáciestani tagolódása nannoplankton alapján. - *Földt. Közl.* 107 (1):59-69.
- BODA J. 1982. Adatok a Duna pleisztocén kori eróziójához Dél-Buda területén. - *Földt. Közl.* 112 (4):455-458.
- BOKOR GY. 1939. A Budai-hegység nyugati peremének földtani viszonyai. - *Földt. Közl.* 69 (7-9):219-268.
- A Budai-hegység földtani térképei. 1977. 4 változatban, M=1:25 000. - MÁFI, Bp.
- Budapest építésföldtani térképsorozata. 1984. 4 változatban, M=1:40 000. - MÁFI, Bp.
- CHAMER H.—KOLB H.—VIGH GY. 1931. Beobachtungen im Gerecsé-Gebirge. - *Mitt. über Höhlen- und Karstforschung* (1-9):33-40.
- CHOLNOKY J. 1937. A Dunazug-hegyvidék. - *Földr. Közlem.* 65 (1-3):1-25.
- DÉR I.—VERMES J. 1976. A solymári völgy negyedidőszaki hegységperemi képződményeinek elemzése és vízföldtani jelentőségük. 1.-2. - *Hidr. Közl.* 56 (8):340-348; (9):411-416.
- A Dorogi medence földtani térképei 17 lapon, M=1:10 000. - MÁFI, Bp.
- A Dorogi medence földtani térképe. 1981. M=1:25 000. - MÁFI, Bp.
- FALUS G. 1977. A nagygyházai alsó széntelepcsoport geokémiai vizsgálata. - *Földt. Kut.* 20 (4):1-4.
- FÖLDVÁRI A. 1932. Pannonkorú mozgások a Budai-hegységben és a felső-pannon tó partvonala Budapest környékén. - *Földt. Közl.* 61:51-63. (1931)
- GERBER P. 1977. A Dunántúli Gyűjtőerőmű szénbázisával kapcsolatos földtani és vízföldtani kutatási, valamint bányaföldtani feladatok a Tatabányai Szénbányáknál. - *Bány. Koh. L.—Bány.* 110 (12):832-836.
- GIDAI L. 1977. A tatabányai eocén rétegtani megismerésének története. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1975-ről:207-217.
- GIDAI L. 1977. A Dorogi medence eocén képződményeinek földtani alapszelvénye, a tokodi T-527. fúrás rétegsora. - *Földt. Közl.* 107 (2):215-225.
- GIDAI L. 1977. Reménybeli eocénkorú kőszén- és bauxit-előfordulások az ÉNY-Gerecsében. - *Bány. Koh. L.—Bány.* 110 (10):692-702.
- GIDAI L. 1979. Az ÉK-dunántúli alsóeocén képződmények tagolásának és korbesorolásának kialakulása. - *Földt. Int. Évi Jel.* 1977-ről:225-239.
- GIDAI L. 1979. Az eocén kőszén kutatási lehetőségei a Mány-Zsámbék közötti területen. - *Bány. Koh. L.—Bány.* 112 (4):268-271.

- GYÉMÁNT GY. 1971. A Déli Gerecse karsztos jelenségei és ezek összefüggései a bányászattal. - **Tatabányai Szénbányák Műsz.-Tud. Közl.** 10 (4): 160—163.
- HORUSITZKY F.—VÍGH GY: 1933. Az ó-harmadkori vulkánosság újabb nyomai a Budai-hegységben. - **Földt. Közl.** 63 (7—12):157—164.
- JUHÁSZ Ágoston 1975. Geomorphological study of the Budakeszi Basin. - In: PÉCSI M.—JUHÁSZ Ágoston (eds) Plenary session of Carpatho-Balkan Geomorphological Commission, Budapest, 7—10. Sept. 1975; Guide, 46—50.
- KÉZ A. 1925. A pesthidegkúti medence földrajza. - **Földr. Közlem.** 53 (1—3):2—22.
- KROLOPP E.—SCHWEITZER F.—SCHEUER GY.—DÉNES GY.—KORDOS L.—SKOFLEK I.—JÁNOSSY D. 1976. A budai Várhegy negyedkori képződményei. - **Földt. Közl.** 106 (3):193—228.
- LÁNG G. 1960. Hegységszerkezeti és vízföldtani megfigyelések a Budai-hegységben. - **Hidr. Közl.** 40 (5):396—397.
- LIFFA A. 1907. Megjegyzések Staff János "Adatok a Gerecse-hegység stratigráfiai és tektonikai viszonyaihoz" c. munkája stratigráfiai részéhez. - **Földt. Int. Évk.** 16 (1):1—18.
- MÁNDI MÁNDY GY. 1935. Az esztergomi barnaszénterület geomorfológiája. - **Földr. Közlem.** 63 (4—6):62—77.
- PÉCSI M. 1975. Geomorphological evolution of the Buda Highland. - **Studia Geomorph. Carp.-Balc.** 9:37—52.
- SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1988. A Gerecse- és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei. - **Földr. Tanulm.** 20, Akad. Kiadó, Bp., 129 p.
- SINGER B. 1897. Az Esztergom-vidéki barnaszén bányászat. - **Bány. Koh. L.** 30 (2):19—20, (3):43—44, (4):62—64, (5):79—80, (6):93—95, (7):108—110, (8):127—128, (9):145—147, (10):161—162.
- VÍGH GY. 1935. Adatok a Gerecse-hegység nyugati részének földtani ismeretéhez. - **Földt. Int. Évi Jel.** 1925—28-ról:87—96.
- VÍGH GY. 1940. Rétegtani és hegyszerkezeti megfigyelések a Nagypisznice környékén. - **Földt. Int. Évi Jel.** 1933—35-ről (4):1455—1466.

4.2. Éghajlat, vizek, természetvédelem

- ALFÖLDI L. 1973. A budapesti hévizek és a Gerecse-aljai barnakőszénbányák vízföldtani kapcsolatának kérdései. - **Bány. Koh. L.—Bány.** 106 (12):831—843.
- DÉR I. 1976. Forrásvízfolyások hozammérési tapasztalatai a Dunántúli-középhegység ÉK-i részében. - **Földt. Int. Évi Jel.** 1973-ról:373—382.
- GARANCZY M. 1979. A tatai környezetvédelmi modellterületen. - **Bűvár** 34 (4):152—156.
- HORUSITZKY H. 1933. Budapest székesfőváros hidrológiai viszonyairól. - **Hidr. Közl.** 12:19—45 (1932)
- JÁKI R. 1979. A nagygyházi medencében alkalmazott hidrogeológiai kutatási módszerek kritikai vizsgálata. - **Bány. Koh. L.—Bány.** 112 (1):48—53.
- KESSLER H: 1978. A Szemlőhegyi-barlang. - **Term. Vil.** 109 (4):175—176.
- ^xLORBERER Á.—RÁDAI Ö.—LIEBE P.—SZENTIRMAI L. 1977. A budapesti hévíztermelés és a bányászati víztelenítések kapcsolatának vizsgálata. - VI-TUKI II. 4. 1. 22. sz. kutatási jelentés. Bp., 32 p.
- MOLNÁR Katalin—TEVANNÉ BARTALIS Éva 1981. A vízminőség-védelem területi teendői a tatai környezetvédelmi modellterületen, különös tekintettel a tatai Nagy-tó vizének szennyeződésére. - **Földr. Közlem.** 29 (3):205—217.
- PANÓŠ V. 1960. A Budai-hegység hévforrásos karsztja és különleges lerakódásai. - **Hidr. Közl.** 40 (5):391—395.
- PAPP Ferenc 1938. Die warmen Heilquellen von Budapest. - **Hidr. Közl.** 17: 79—282 (1937).

- PAPP Ferenc 1941. Dunántúl karsztvizei és a feltárás lehetősége Budapes-
ten. - **Hidr. Közl.** 21 (1—6):146—196.
- PAPP Ferenc 1942. Budapest meleg gyógyforrásai. - Bp., 252 p.
- SCHERF E. 1928. Hévforrások okozta kőzetváltozások (hidrotermális kőzet-
metamorfózis) a Buda—Pilisi hegységben. - **Hidr. Közl.** 2:19—88 (1922)
- SCHEUER GY.—TÓTH I.-NÉ 1975. Az óbudai Árpád-forrás földtani és vízföld-
tani viszonyai. - **Földt. Kut.** 18 (1—2):41—45.
- SZEBÉNYI L. 1976. Felszín alatti vízforgalom meghatározása a Dunántúli-
középhegység északi részén. - **Földt. Int. Évi Jel.** 1974-ről:487—505.
- TEVANÉ BARTALIS Éva 1980. A tatai Nagy-tó vízminőségi állapota. - **Hidr.**
Közl. 60 (10):458—466.
- TURCSÁNYI M. 1979. A dorogi XXI. akna karsztvízbetörésének megcsapolása
és annak tapasztalatai. - **Bány. Koh. L.-Bány.** 112 (4):230—237.
- VIGH GY. 1940. A karsztvízkutatás kérdése a Budai-hegységben. - **Hidr.**
Közl. 20:100—113.

Névmutató

A, Á

Alföldi L. 146, 408

Ádám L. 24, 104, 196, 206,
208, 209, 211, 212, 216,
236, 241, 242, 243, 245,
246, 247, 248, 252, 306,
316, 328, 342, 384, 385,
388

Árva Sós E. 70

B

Bacsó N. 102, 116, 258

Balásházy L. 39

Balogh K. Z. 48, 54, 55, 60,
65, 70, 73

Balogh J. 138, 139, 140, 141,
142, 143, 144, 145, 276,
277, 278, 279, 280, 281,
408, 409, 411, 412, 414,
416

Barnabás K. 73

Bartha F. 54, 93

Bauer J. 143

Báldi T. 334

Bárdossy Gy. 39, 334

Bendefy L. 55

Beudant F. S. 53

Bohn P. 42, 47, 49, 87

Bokor P. 218, 225

Boros Á. 152, 167, 287, 425,
426

Böcker T. 134, 270, 408, 410

Böckh J. 53

Bulla B. 47, 49, 53, 55, 65,
67, 312, 352

C, Cs

Cholnoky J. 49, 53, 65, 67,
312, 352, 362

Crantz H. J. 415

Csánk E.-né 48

Császár G. 42, 57, 95

Cseh Németh J. 79

Csereklei E. 57

Csillag P.-né 45

D

Dank V. 95, 198

Danszky I. 171, 172, 296

Deák G. 379, 381

Debreczy Zs. 152, 154, 155, 158,
159, 160, 171

Dobrovolni K. 42, 45

Dornay B. 45

E

Ember K. 271

Erdélyi M. 409

F

Fáyné Tátray M. 39

Fekete G. 152, 161, 164, 165, 166,
167, 169, 295

Felföldy L. 162

Fodor T.-né 70

Forró A.-né 379

Fülöp J. 38, 79

G, Gy

Gondozó Gy. 220

Góczán L. 53

Gözl B. 279

Götz G. 127, 264, 403

Gyalog L. 57

Győrffy D. 55

H

Haas J. 42, 95
Hajósy F. 118, 258, 397
Halaváts Gy. 53, 54
Halász T. 170
Hargitai L. 160
Horánszky A. 426
Hortobágyi T. 163
Horusitzky H. 322, 414

I

Isépy I. 288, 289, 292, 293

J

Jakucs L. 364
Jakucs P. 152, 154, 155, 157,
160, 169, 290, 438
Jantsky B. 195
Jaskó S. 320, 322
Jámbor Á. 39, 47, 48, 54, 55,
57, 60, 73, 75, 86, 216,
224, 227, 334, 382
Jánossy D. 353
Járai-Komlódi M. 169
Járó Z. 170, 431
Jocháné Edelényi E. 42, 95
Jósa E. 42, 45
Jugovics L. 43, 47, 48, 54
Juhász Ágoston 12, 16, 20, 28,
30, 36, 37, 39, 44, 46, 48,
54, 59, 62, 63, 64, 66, 67,
82, 84, 85, 86, 87, 88, 89,
90, 95, 96, 97, 221, 344,
347, 354, 356, 359, 382

K

Kaiser M. 325, 382
Kakas J. 264
Kakas K. 42, 54
Kaszanitzky F. 334
Keresztesi Z. 208
Keresztesi Z.-né 208
Kessler H. 406
Kéri M. 120, 264
Kitaibel P. 279, 415
Knauer J. 87
Kókay J. 92
Konda J. 38, 79
Korcsmáros I. 49

Korpás E. 323
Korpás L. 36, 54, 59, 72, 86, 216,
224, 334
Korpásné Hódi M. 47
Kovács M. 156, 162, 428, 429
Kretzoi M. 94
Krolopp E. 353

L

Láng G. 70, 271
Láng S. 322, 323, 373, 377, 380
Lányi J. 42, 54
Leél-Óssy S. 45, 322, 330, 331, 336
337, 338, 341, 352, 361, 369,
382, 439
Liebe P. 409
Liffa A. 322, 371
Lóczy L. id. 47, 49, 53, 54, 57,
59, 65, 67, 68
Lóczy L. ifj. 157
Lorberer Á. 408, 414, 415
Lovassy S. 151
Lovász Gy. 122, 123, 124, 126, 130,
132, 133, 147, 262, 263, 266,
268, 269, 400, 402, 406, 418
Lőrenthey I. 53

M

Majer A. 164, 167, 239
Major P. 273
Majoros Gy. 57
Marosi S. 49, 68
Mándy Gy. 323
Mensáros P. 39
Mike K. 216
Moldvay L. 49
Molnár M. 208

N, Ny

Nagy I. 55
Nemerkényi A. 209
Nemes L.-né 45
Noszky J. 38, 80
Nyitrai T. 54

O

Oravecz J. 36
Ottlik P. 39
Ozoray Gy. 271

P

Papp B. 146
 Papp F. 141, 142, 414, 415
 Partényi Z. 48, 54, 55, 60, 73
 Pápainé Szalai G. 127, 264, 403
 Pevzner M. A. 340
 Pécsi M. 11, 12, 36, 43, 59, 65, 68, 97, 191, 192, 212, 216, 223, 224, 228, 231, 232, 234, 312, 314, 324, 334, 335, 340, 341, 343, 344, 345, 364, 366, 375, 376, 377, 414, 415, 438
 Pécskay Z. 70
 Péczely Gy. 118, 127, 128, 258, 264, 265, 397, 401, 402
 Podani J. 427
 Pócs T. 163
 Priszter Sz. 428, 429

R

Raincsák Gy. 36, 79, 92
 Ravaszné Baranyai L. 48, 54, 55, 60, 70, 73
 Rezessy G. 54
 Rédl R. 164
 Réthly A. 116
 Rétvári L. 142
 Rozlozsnik P. 371

S

Salamon F. 216
 Sárvány I. 141
 Schafarzik H. 414, 415
 Scheuer Gy. 320, 321, 324, 340, 345, 348, 352, 371, 377, 378, 381, 406
 Schmieder A. 134, 270, 274, 345, 348, 352, 371, 377, 378, 381, 406
 Schmidt E. R. 124, 134, 140, 144, 145, 271, 274, 276, 281, 282, 284, 405, 412, 415, 416
 Schréter Z. 377
 Schulhof Ö. 143
 Schweitzer F. 69, 320, 321, 324, 340, 342, 345, 346, 348, 352, 353, 366, 371,

372, 375, 376, 377, 378, 406

Seregélyes T. 427
 Sédi K. 323
 Simon Á. 42, 54
 Simon T. 163
 Solti G. 48, 54, 55, 60, 73, 75
 Somogyi S. 11, 12, 191, 282, 284, 312, 314, 438
 Soó R. 158
 Stache G. 53
 Staff A. 380
 Stefanovits P. 317, 319
 Strausz L. 47, 53
 Sümeghy J. 53, 216

Sz

Szabadváry L. 42, 54
 Szabó E. 38, 73
 Szabó M. 42, 45
 Szabóné Papp É. 116
 Szabó P. Z. 334
 Szalai I. 42, 54
 Szalontay G. 415
 Szantner F. 38, 73
 Szatmári P. 54
 Szádeczky-Kardoss E. 43, 53, 137, 141
 Szentés F. 42, 43, 45, 47
 Szilárd J. 49, 68, 349, 350, 357, 358
 Szodfridt I. 151, 152, 163, 170, 173, 297, 430
 Szőcs Z. 289

T

Taeger H. 59, 197, 198
 Tallós P. 163, 164
 Telegdi Roth K. 92, 371
 Tiderle L. 208
 Tomcsányi Á. 279
 Török K. 427

U

Urbancsek J. 138, 139, 140, 141, 142, 143, 111, 275, 277, 278, 279, 281, 408, 409, 411, 412

V

Vadász E. 197, 334, 369
 Vajda E. 152, 167
 Varsa E. 284, 402, 417
 Venkovits I. 139
 Véghné Neubrandt E. 36, 39
 Vida G. 164
 Vigh G. 369, 370, 377, 380
 Vigh Gy. 322, 369, 377, 379
 Vitális S. 47, 53, 54, 379

W

Wein Gy. 57, 334, 343, 346, 353

Z

Zólyomi B. 152, 161, 164, 166, 167,
 291, 293, 295, 420, 421, 423

Helynév- és tárgymutató

A, Á

- abráziós kavicsok 18, 226, 382
 abráziós szinlő (szint, sík, te-
 rasz) 49, 52, 54, 55, 61, 69,
 93, 94, 222, 338, 339, 353, 356,
 357, 369, 371, 377, 378, 382
Aceri pseudoplatani-Tilietum 152,
 154, 155
Aceri tatarici-Quercetum ornetosum
 168, 291, 294
Acer platanoides 165
Acer pseudoplatanus 165
Achillea ochroleuca 294, 424
Achilleo-Festucetum pseudovinae 423
 acidifil cserjés 153
Adoxa moschatellina 165
 Adyiget 352
Aegopodio-Alnetum 151, 166, 167
Aethionema saxatile 427
 Agár tető 102, 166, 171
 aggófű 153, 164
 Agostyáni-árok 380
 Agostyáni-patak 400
Agrostetum albae 156
Agrostetum albae-Konszoc. 156
Agrostio-Alopecuretum pratensis 423
 agyagbemosódásos barna erdőtalajok
 163, 174, 176, 178, 180, 181,
 182, 183, 198, 200, 201, 298,
 300, 301, 302, 305, 308, 310,
 317, 434, 436, 437
 agyagos vályog 175, 179, 181, 432
Aira caryophylla 426
 Ajka 128, 129, 149, 179, 180, 181
 Ajka Barnakőszén 72, 73
Ajuga laxmannii 168, 295
 Akai maximum 98
 akác 154, 155, 168, 171, 173, 296,
 297, 430
 akácós 171, 307
 Aklipusztai-medence 89, 90
 akkumulációs hegyláb felszín 249
 alacsony helyzetű fennsíkok és
 fennsíkmарadványok 27, 43,
 74, 81
 alacsony helyzetű hegyközi me-
 dencék 29, 75
 alacsony (közép) hegység(ek)
 214, 219, 332, 333, 360
 alacsony térszínek 179, 183,
 299, 302, 311
 alakrajzi domborzattípus(ok)
 208, 212, 213, 219, 328, 331
Alchemilla vulgaris ssp. *acutan-*
gula 164
 Alcsút 268, 291
 alcsúti-lovasberényi erdő 293
 Alföld 216, 294, 424, 425
 alföldi löszvegetáció 428
 alföldi mészlepedékes csernozjom
 303
Allium suaveolens 291, 425
Allium ursinum 165, 289
Allium victorialis 169
 alluvium 161, 163, 175, 177,
 178, 179, 181, 182, 183, 184,
 204, 248, 302, 311, 435, 436,
 437
Alnetum glutinosae 156
 Alpokalja 166
 alsójura mészkő 161
 alsókréta képződmények 405
 Alsóörs 14
 Alsóörs Porfiroid Tagozat 57
 Alsópannóniai formáció 54
 Alsópere Bauxit 92
 Alsóperepuszta 38, 80
 Alsóperepusztai-medence 29, 92,
 94
Alyssum saxatile 151
Alyssum tortuosum 421, 424, 425
Amaranthus 429
Ambrosia elatior 429
Amelanchier ovalis 426
 amfiból- és piroxénandezit vul-
 kánosság 199, 237

andezitvulkán 237
 Andromeda polifolia 155
 Anemone ranunculoides 294
 Angelico-Cirsietum oleracei 163
 Angelika-forrás (Velencei-hg.) 278, 284
 Antal-árok 220
 Anthriscus nitida 165
 Antónia-árok 348
 Antónia-hegyi-f. (Velencei-hg.) 284
 antropogén forma 361, 377
 antropogén tevékenység 310
 antropogén tényező(k) 240
 Apenta-kút 416
 aplit 195, 197, 238, 242
 Aplitbánya-forrás (Velencei-hg.) 284
 apró tyúktaréj 422
 Aranyhegyi-árok (-park) 400, 404, 406
 Arany-lyuk 361
 Arany-patak (solymári) 365, 366
 Áracs Mára 57
 areális denudáció 237
 ariditási index 132, 403
 Arrhenatheretum elatioris 156
 Artemisia alba ssp. saxatilis 287
 artézi kutak 139
 Asperula-bükkös 173
 Asperula-gyertyános-tölgyes 173
 Asphodelus albus 163, 170
 Asplenio-Festucion 154, 155
 Aster punctatus 423
 Astragalo-Festucetum rupicolae 295
 Astragalus asper 295
 aszályos időjárás 119, 259, 396
 aszályos időszak 119, 258
 aszályosságra való hajlam 395, 398
 Aszófő Dolomit 57
 Aszófői-Séd 162
 Aszófői-völgy 162
 Atropa belladonna 165
 Attila (Brüdl)-forrás 414
 Ábrahám-hegy (Kisörs) 160
 ágas holdruta 153
 Által-ér (-völgy) 191, 193, 199, 200, 201, 204, 211, 215, 217, 227, 229, 250, 256, 261, 262, 263, 265, 267, 268, 272, 274, 285, 291, 296, 298, 301, 311, 323, 325, 369, 376, 377
 árkos medence 215, 222, 312, 333, 334, 335, 341, 352, 356
 árkos-sasbérce szerkezet 81, 334
 árkos süllyedék 381
 árkos vetődés 247

árkos völgymedence 220
 Árpád-forrás (Óbuda) 416
 Árpád-fürdő forrásai 414
 ártéri képződmény (üledék) 194, 204, 313
 ártéri völgytalp(ak) 209, 210
 árvalányhaj 166, 295, 426
 átlagos évi vízhiány 308, 398
 átlagos hóvastagság 120, 398
 átlagos magasságú fennsík 26, 43, 74, 81
 átöröklött szurdokvölgy 362

B

Babály 371, 372
 babérboroszlán 150, 164, 289
 Babos-hegy 363
 Babuka-hegy 76
 Badacsony 54, 56, 116, 151, 152
 Badacsony-Gulács-csoport 175
 Badacsonytomaji-medence 31, 58
 Baglyas 373
 Baglyas-hegy—Iszka-hegy sas-bércsorozat 93
 Bagoly-hegy 374
 Bajna 318, 396, 430
 Bajnai-medence 323, 369, 373
 Bajót 318, 371
 Bajóti-patak 371, 373, 400, 402, 404
 bajuszos kásafű 158, 294
 bajuszvirág 164, 165
 Bakony 27, 33, 35, 116, 163, 169, 190, 257, 397, 421
 Bakonyalja 23, 114, 115, 116, 119, 139, 146, 162, 163, 167, 182
 Bakonyalji-dombság 121, 123
 Bakonybánk 124, 125, 129, 130, 131, 132
 Bakonybél 117, 118, 119, 120, 166
 bakonybéli Kerteskő 165
 Bakonybéli-medence 89, 103
 Bakony-ér 96, 182, 189, 219
 Bakony É-i előtere 32
 bakonyi erdtársulások fatömeg hozama 173
 bakonyi kismedencék 180
 bakonyi szél 116
 Bakonyjákó 80
 Bakonyjákói-medence 82
 Bakonyjákó környéki talajok 180

- Bakonykoppány 80, 98
 Bakonykúti-süllyedék 92, 93
 bakonynánai Gaja-völgy 169
 Bakonyoszlop 146
 Bakonyszentkirály 118
 Bakonyszentlászló 80, 146, 163
 Bakonyszentlászlói maximum 98
 bakonyszentlászlói Ördög-rét 97
 Bakonyzücs 97, 146
 Bakonyvidék 11, 22, 23, 26, 27,
 102, 116, 118, 184, 189
 - domborzata 22—101
 - éghajlata 102—121
 - kőzetei 13—22
 - növényzete 149—174
 - talajai 174—184
 - tájtipusai 184—189
 - vizei 121—149
 Balaton 11, 121, 122, 123, 124, 125
 Balatonakali 59
 Balatonalmádi 118
 Balatonalmádi Homokkő 57, 59, 71
 Balatonarács 118, 158
 Balaton—Darnó lineamens 53
 Balatonederics 49
 Balatonedericsi főtörés 72
 Balaton-felvidék 13, 17, 23, 27,
 31, 36, 54, 57, 102, 103, 114,
 115, 116, 117, 118, 119, 121,
 123, 127, 128, 131, 133, 136,
 139, 140, 141, 144, 148, 152,
 158, 162, 166, 167, 170, 171,
 175, 176, 177
 Balaton főtörés 42
 Balatonfő 36
 Balatonfüred 132
 Balatongyörök 52
 Balatonhenye 146, 152
 Balatonhenyei-medence 63
 balatoni bazalthegyek 170 (1. még
 bazaltvulkáni tanúhegyek)
 Balatoni Riviéra 60, 68, 162, 171,
 188
 Balatonkenese 115
 Balaton-medence 49
 Balaton partvidéke 114
 Balaton süllyedék 52
 Balatonszepezd 160
 Balatonszőlős 146, 162
 Balatonudvari 59
 Barlang-kút (Velencei-hg.) 284
 barna erdőtalaj(ok) 18, 158, 200,
 203, 216, 229, 230, 308—310,
 317, 318, 323, 357, 423, 440,
 441, 443, 1. még barnaföld
 barnaföld(ek) 174, 175, 178, 179,
 180, 181, 182, 183, 197,
 198, 201, 204, 217, 240,
 298, 300, 301, 302, 305,
 307, 308, 325, 385, 431,
 432, 434, 435, 436, 437,
 442, 443
 barnaföldes-rankeres talaj 305,
 310
 Barnag 146
 barnagi Kő-hegy 60
 bauxit 134, 138, 275
 bauxitkitermelés 164, 279
 bauxitmaradványos tönk 365
 bazalt 19, 54, 151
 bazaltdolina 167
 bazaltfennsík 152, 167
 bazalt(láva)takaró 54, 62, 65,
 66, 73, 75, 166
 bazaltoszlop 27, 56, 65
 bazalttufa 19, 54, 70, 73, 151
 bazaltvulkáni tanúhegyek 27,
 50, 54, 151, 152, 170
 Bánd 167
 Bánhida 190, 227, 229
 Bántapuszta 80, 92, 95
 Bányafürdőtelep-f. (Vértesal-
 ja) 284
 Bánya-hegy (Keszthelyi-hg.)
 150
 Bánya-hegy (tardosi) 373, 379,
 441
 Bányató (Velencei-hg.) 284
 bányavízemelés 137, 143, 274,
 275, 410, 411
 Bársonyos 129, 190, 191, 193,
 199, 200, 201, 202, 203,
 213, 215, 217, 249, 250,
 256, 291, 295, 298, 302,
 309
 bársonyos tődőfű 295
 Bella-patak 284, 311, 352
 Benta-patak(-völgy) 349, 351,
 380, 381, 400, 402, 406,
 413, 434, 444
 berkenye 427
 berkenye, kislejcek 150, 152,
 169, 287
 berki aggófű 165
 Berzsek-hegy 374
 beszivárgás 124, 125, 128, 135,
 136, 137, 270, 271, 272,
 273, 406, 407
 betörési front 118, 119, 257
 Betula pendula 166
 Betula pubescens 164
 Bécsi út 348

Békásmegyer 320, 324, 361, 394, 396
 414
 Bér-hegy 92
 Bia 318, 383, 417, 418
 Biai-földek 356
 Biai-hegy 348
 Biatorbágy 381, 431
 biatorbágyi nyereg 357
 Biatorbágy környéki talajok 438
 Bicske 224, 314, 380, 381, 416, 417,
 418, 420, 442
 Bicskei--Bajóti--Dera-patak víz-
 gyűjtője 399
 Bicskei-medence 227, 381, 382, 419,
 l. még Bicske--Zsámbéki-medence
 Bicske--Zsámbéki-medence 318, 319,
 322, 323, 325, 327, 331, 332,
 380, 382, 394, 428, 432, 437,
 442
 Bikol-patak 373, 376, 400, 402, 403,
 406, 418
 Bikol- és Bajóti-patak vízgyűjtője
 399
 billegei kavics 53
 biotitos gránit 195, 238
 Biscutella laevigata 150, 425
 Bittva-patak 89, 100, 129, 189
 Bodajki-források (Móri-árok) 279
 bodajki Gaja-völgy 169
 Bodmér 276
 bogláros szellőrózsa 294
 Bokod 291, 295
 bokorerdő 152, 154, 158, 165, 289,
 293, 426
 bokor koronafürt 151
 bókóló fogasír 165
 Boncos-tető 64
 Borbás-szarvaskerep 420
 Borostyánkő 374
 borsóképző lednek 287
 borult napok 103, 250, 386
 borultság 102, 103, 250, 386
 borzas szulák 162, 294
 Borzavár 102, 120, 134
 Borzavári-medence 103
 Borzás-hegy 90
 Botrychium matricariaefolium 153
 Botrychium multifidum 164
 bozontos csukóka 169
 Börzsöny (hegység) 312
 Bősomlyó 373, 374
 Brachypodium pinnatum 294
 Brüdl (Attila)-forrás 414
 Buchenstein F. 57
 Buda 387, 430
 Budafok 318

Budai-hegység 22, 169, 191,
 312, 315, 317, 318, 319,
 320, 324, 325, 327, 332,
 333, 334, 335, 338, 341,
 343, 345, 346, 348, 349,
 351, 353, 356, 357, 360,
 364, 380, 382, 386, 387,
 393, 394, 395, 396, 398,
 399, 405, 406, 407, 408,
 412, 413, 414, 420, 421,
 422, 423, 424, 427, 428,
 431, 432, 433, 440, 441
 Budai-hegység kismencedei 351-
 360
 budai márga 413
 budai nyúl farkfű 421, 424
 Budajenő 319
 Budakalász 320, 322, 324, 361,
 394
 Budakeszi 45, 348, 353, 402,
 423, 431
 Budakeszi-árok 402
 budakeszi Hársbokor-hegy 422
 Budakeszi-medence 324, 343,
 351, 353, 356, 431, 434,
 441
 Budakeszi-patak 356, 357
 Budaörs 358, 360, 396, 423,
 430, 431, 434
 Budaörsi-hegy 320, 357
 budaörsi dolomithegyek 422
 budaörsi lapály 358
 Budaörsi-medence 324, 349, 350,
 351, 357, 360, 406, 423,
 431, 434, 441
 Budapest 343, 367, 397, 414
 bugás macskamenta 293
 Bundás-hegy 371
 Buphthalmum salicifolium 163
 Bupleurum tenuissimum 423
 Burok-völgy 169
 Buxbaumia aphylla 425
 Büdöskút-Vadvízárók 150
 Büdösluk 371
 Büdös-patak 373
 bükk I-fázis 167
 Bükk-hegység 425
 büккеgyes gyertyános 151
 büккеgyes gyertyános-tölgyes
 230
 bükkös 26, 150, 152, 161, 167,
 170, 171, 173, 186, 229,
 230, 287, 289, 293, 297,
 305, 309, 422, 423, 426,
 427, 431, 440
 bükkös, bükksásos 165

bükkös, elegyes 288, 296
bükkös, elegyetlen 172, 296
bükkösöv 425

C, Cs

Calamagrosti-Salicetum cinereae 152, 167
Calamagrostis neglecta 153
Calamagrostis varia 150, 167, 169, 289, 422
Calluno-Genistetum germanicae 153
Carex disticha 168
Carex fritschii 153
Carex halleriana 158, 427
Carex hartmani 163
Carex lasiocarpa 168
Carex montana 423
Carex pilosa 165
Cardaminopsis hispida 150, 151
Carduus collinus 424, 426
Carduus glaucus 169, 291, 422
Caricetum acutiformis 156
Caricetum davallianae 156, 162, 168, 291
Caricetum elatae 156
Caricetum gracilis 162
Carici lepidocarpae-Cratoneuretum filicini 153, 162, 168
Carpinus betulus 161
Carpinus orientalis 287
Castanea sativa 151
Cenchrus pauciflorus 429
Centaurea pseudophrygia 167
Centaurea scabiosa ssp. tematinensis 287
Ceraso mahaleb Quercetum pubescentis 152, 422, 424, 427
Ceraso-Quercetum pubescentis 154, 155
Cerastium silvaticum 164, 166
Cheilanthes marantae 151
Chlorocyperus glaber 294
Chlorocyperus longus 291
Chrysopogono-Caricetum humilis 159, 160, 293, 424
Chrysosplenium alternifolium 165
ciklámen 164, 289
Cimicifuga foetida 150
ciprus 160
Cirsium oleraceum 166
Cirsium rivulare 166
Cladietum marisci 156
Cladonia coniocrea 295
Cladonia-facies 295

Cladonia mitis 295
Colchicum arenarium 424
Colutea arborescens 295
Commelina communis 429
Conc6-patak 129, 262, 263
Congeria balatonica-s 6sszlet 47
Convallario-Quercetum 170
Convolvulus cantabricus 162, 294
Cornus mas 422
Coronilla emerus 151
Corydalis 165
Corydalis solida 294
Corynephorum 153
Corynephorus canescens 163
Cotino-Quercetum 158, 159, 160, 165, 169, 422
Cotinus 158
Cotinus coggygia 150, 166, 168, 295, 422
Cotoneastereto-Amelanchieretum cotinosum 169, 289
Crataegus 154
Cratoneuretum commutati 165
Cratoneurion 157
Crepis paludosa 291
Crocus heuffelianus 163
Csabai-torony 347
Csala 294
csalán 165
Csanak 100, 183
csapadék 102, 116, 121, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 145, 146, 264, 267, 268, 272, 273, 305, 307, 310, 314, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 417
csapadék-bizonytalanság 102, 256, 258, 259, 307, 310, 395
csapadék évi járása 117, 257, 305, 307, 308, 395
csapadék évi 6sszege 116, 118, 256, 258, 259, 394
csapadékgyakoriság 257, 397
csapadék havi és évi ingadozása 259
csapadékhozam 118, 257, 396
csapadék időbeli eloszlása 117, 257, 395
csapadékkintenzitás 126, 127, 264, 269, 399
csapadékjárás 421
csapadékmáximum 117, 257, 395
csapadékmínimum 395

csapadékos nap 117, 118, 257, 396
 csapadék szélső értékei 119, 204, 392, 395
 csapadék térbeli eloszlása 117, 394
 csapadék valószínűsége 127, 264
 Csaplári-erdő 244, 293
 csarabos 153
 Csatka F. 72, 78, 86, 90, 91
 Csatkai minimum 98
 Csákberény 220, 222, 227, 276
 Csákberényi-medence 220
 Csákvár 199, 223, 224, 227, 229, 258, 272, 288, 289, 290
 Császá- és Lukács-fürdő forrásai 415
 Császá-víz (-völgy) 191, 200, 202, 211, 239, 240, 241, 248, 250, 251, 261, 262, 263, 268, 271, 272, 285, 308, 311
 csátés láprét 156
 Csehbánya 140
 Csehbánya Homokkő 39, 72, 80
 Csehbányai-medence 29, 83
 Cseke-hegy 199, 245
 Cseket-hegy 76
 Csengő-hegy 61, 69
 csenkeszrét 156
 Cseplek-hegy 199
 csepleszmeggy 291
 Cserepes-völgy 360
 cseres 152, 158, 170, 171, 172, 173, 289, 294, 296, 297, 430
 cseres-tölgyes 150, 152, 153, 154, 157, 158, 159, 161, 167, 169, 170, 171, 173, 186, 214, 230, 287, 288, 292, 293, 296, 297, 307–310, 423, 425, 426, 427, 431
 cserjés-tölgyes 307
 csermely szat 166
 csernozjom barna erdőtalaj 175, 182, 183, 217, 240, 246, 299, 302, 303, 308, 325, 435, 436, 438
 csernozjom jellegű homok talaj 182, 184
 csernozjom talaj 299, 381
 Cserszegtomaj 45
 cserszömörce 150, 158, 291, 422
 cserszömörccs bokorerdő 422
 Csesznek-Bakonyoszlopi-árok 83
 cseszneki Vár-hegy 83
 Csetény 146
 Csér-kút (Zámolyi-medence) 284
 Csévi-szirtek 362
 csigamoha 151
 Csíki-hegyek 343, 346, 356, 422

csikófark 422, 425
 Csillaghegy 318, 324, 414, 425
 csillagvirág 158
 csillogó golyaorr 169, 422
 Csinger-patak 128, 129
 Csipke-hegy 363
 Csíz-völgy 361
 Csobánc 55, 155
 Csobánka 361, 418
 Csobánkai-medence 324, 368
 Csobánkai-nyereg 362
 Csobánka környéki talajok 435
 csodabogyó 150
 Csokonai-forrás (Dunaalmás) 415
 Csonkás-hát 374
 Csonkás-hegy 374
 Csopak Marga 57
 Csókakő(-hegy) 49, 220, 227, 276
 Csór 147
 Csöntér-hegy 195, 214, 238, 239
 Csöppő-kút (Velencei-hg.) 278, 284
 Csúcs-hegy 345
 Csúcs-hegy (Tihany) 160
 Csúcsos-hegy (Gerecse) 384
 Csúcsos-hegy (Velencei-hg.) 199, 244, 245
 csúszamlás (csúszamlásos lejtő) 332, 345, 348, 367, 371, 377
 Csuszikút 91
 Cuhai-Bakony-ér 129, 130, 131, 132, 219, 1. még Bakony-ér
 Cuha-patak (-völgy) 87, 123, 124, 125, 129, 165
 Cyclamen purpurascens 164, 289
 Cynanchum pannonicum 422
 Cypero-Juncetum 294

D

dachsteini mészkő 14, 72, 74, 87, 134, 270, 421, 422
 Dad 258
 Danaa cornubiensis 421
 Daphne cneorum 152, 166, 424, 425, 427
 Daphne laureola 150, 164, 165, 289
 dárdás páfrány 165

- Dávid-major 319
 dealpin maradványfajok 427
 degradáció 424
 degradált rendzina 287
 defláció 53, 67, 227, 358
 deflációs öblözet 358
 deluviális löszös üledék(ek) 203,
 323, 324, 325, 384
 Dentaria enneaphyllos 165, 423
 Dera-patak (völgy) 325, 360, 368,
 400, 404, 406
 deráziós fülke 244
 deráziós folyamat(ok) 187, 374, 382
 deráziós páholy 187
 deráziós tanúhegy 377, 385
 deráziós völgy 65, 101, 215, 217,
 220, 244, 307, 351, 352, 356,
 365, 367, 372, 377, 385
 deráziós völgyközi hát(ak) 220, 240
 309
 derült nap 103, 250, 386
 Deschampsia flexuosa-Fagetum 150,
 152
 Devecser 129, 139, 145, 163
 Devecseri-Bakonyalja 77, 177
 dél-alpi szerkezet 313, 333, 360
 Dél-Baranyai-dombság 23
 Déli-Bakony 17, 19, 23, 26, 27, 29,
 31, 45, 54, 102, 103, 116, 117,
 118, 121, 123, 125, 127, 128,
 131, 139, 146, 158, 161, 166,
 167, 171, 177, 178
 Délkő 54
 délvidéki perjeszittyó 160
 diabáz 14
 Dianthus serotinus 163
 Diósd 319, 349, 351
 Diós-patak (Vértessalja) 284
 Diplachno-Festucetum rupicolae 154,
 155, 160, 295, 422, 424, 427
 Diszel 54
 Dobai-kút (Móri-árok) 284
 Dobogókő 358, 387, 393, 395, 396,
 401
 dolina 26
 dolomit 134, 136, 164, 169, 194,
 197, 229, 270, 271, 272, 274,
 275, 287, 296, 405, 420
 dolomitfennsík 168, 180
 dolomitgerinc 289, 295
 dolomit karszterdő 427
 dolomitkarsztos szárazvölgy(ek) 222
 dolomitkopár 213, 230, 317, 430
 dolomitkőbörös tanúhegy (dolomit-
 kőbörö) 227, 347, 384
 dolomitlen 421
 dolomitmező (Sáska-Újdörög) 152
 dolomit-reliktum 421
 dolomitos sasbércek 167, 226,
 422
 dolomit sziklagyep 167, 169,
 226, 230, 421
 dolomit-törmelékkúpos kopár
 felszín 213
 dolomitvegetáció 150, 426,
 427
 domborzat alakrajzi típusai
 23, 208, 209, 328
 domborzat genetikai formái 33,
 208, 333
 domborzati körzetesítés 192,
 193
 domborzatminősítés 230
 domborzatminősítési térkép
 230
 domborzattípus(ok) 190, 209,
 214, 217, 222, 329, 332,
 333
 dombsági tájtípus 187, 213,
 299, 307—309, 332, 335,
 401, 417, 439, 442, 443
 dombsági típus (domborzati)
 335
 Domoszlói-rét 369
 dómos gránithát(ak) 238, 305
 Dorog 367, 368, 395, 396, 402,
 404, 411, 435, 442, 444
 Dorogi-medence 360, 363, 364,
 369, 371, 407, 442
 dorogi Strázsa-hegy 425
 dorogi-tokodi vízszintsúly-
 lyesztés 415
 Dorogi-völgy 444
 Dorog—Piliscsévi-medence 367
 Dorog XII. akna 416
 Doronicum hungaricum 295
 Doronicum orientale 150
 Dörgicsei-medence 31, 59, 60,
 63
 Draba lasiocarpa 425
 dreikanter 89
 Drosera anglica 155
 Drosera rotundifolia 153, 155
 Dryopteris austriacal 164,
 291
 Dryopteris cristata 153
 dudamag 421
 Dudar 86
 Dudari-medence 94
 Dudari-patak 180
 dudatönk 151

duglászfenyő 431
 Duna 121, 122, 123, 217, 219, 339,
 341, 343, 345, 346, 351, 367,
 368, 369, 377, 393, 412, 413,
 444
 Dunaalmás 320, 322, 324, 416
 dunai teraszvidék 371
 Duna parti szűrésű vize 420
 Dunaszentmiklós 436
 Duna-terasz(ok) 369, 373, 374
 Duna-völgy 324, 329, 345, 349, 350,
 357, 365, 368, 373, 394, 419
 Dunazug-hegyvidék 117, 190, 312—
 444, 313, 323, 329, 331, 332,
 333, 335, 338, 339, 341, 360,
 380, 381, 386, 397, 430, 431,
 438, 439, 440, 441, 442, 443,
 444
 - domborzata 326—386
 - éghajlata 386—399
 - kőzetei 313—325
 - növényzete 420—431
 - talajai 431—438
 - tájtípusai 438—444
 Dunántúli-dömség 23, 115
 Dunántúli-középhegység (az egész
 könyv +) 13, 23, 35, 36, 39, 80,
 116, 149, 174, 204, 205, 312,
 313, 327, 334, 335, 341, 360,
 369, 394, 424, 425
 dunántúli sás 153
 durvatörmelékeny üledékek 17, 36

E, É

Ebszönybánya 371
 Echium italicum 168
 Eger-víz (-patak) 56, 123, 124, 125,
 129, 179
 egzóta 171, 431
 egyenetlen hordalékkúp-síkok 31
 elegyes karszterdők 426
 Eleusine indica 429
 elsődleges tönkfelület 237
 eltemetett tönk 353
 eluviális-deluviális üledék(ek) 21,
 194, 203
 Eménkes 374
 emberi kultúrhatás 429
 enyvecske 295
 eocén képződmények 134, 137, 140,
 270, 271, 274, 276
 eolikus képződmény(ek) 194, 201,
 313
 Ephedra distachya 422, 425

epigenetikus szurdokvölgy 361, 368
 epigenetikus völgyformálódás 362
 Epipogium aphyllum 164, 165
 Eplény 86, 91
 Eplény Mészke 72, 75
 Epöl 371, 402, 418
 Epöli-patak 371
 Equisetum silvaticum 164
 Eranthis hiemalis 162
 erdeifenyő 163, 168, 169, 171, 172,
 296, 297, 430
 erdei madárhúr 164, 166
 erdei pereszleny 170
 erdei zsúrló 164
 erdőgazdasági táj 172
 erdőgazdálkodás 440, 441
 erdősáv 171
 erdős-sztyep 158, 163, 287, 294,
 308
 erdős-sztyep cserjés 291
 erdőssztyep-tölgyes 296
 erdős tájtípus 305
 erdőültetés 174, 177, 179, 180, 181,
 183, 301, 302, 303
 erdőtakaró 309, 443
 erdőtalajok 174, 175, 180, 190, 298,
 299, 434,
 erdőtársulások fajösszetétele 291
 erdőtársulások területarányai 295
 erodáltság 174, 175, 176, 177, 178,
 179, 299
 eróziós-deráziós dombvidék (domb-
 ság) 41, 100, 101, 243, 244, 246,
 383, 385
 eróziós-deráziós folyamat(ok) 350,
 358, 382, 383, 441, 442
 eróziós-deráziós tanúhegy 240, 244,
 246, 377
 eróziós-deráziós terasz 217
 eróziós-deráziós völgy(ek) 226, 310,
 356, 358, 370, 371, 378
 eróziós glaciis 366, 378
 eróziós hegylábfelület 220, 243,
 350, 356
 eróziós szakadékvölgy (löszszurdik)
 377
 eróziós teraszsziget 346
 eróziós vízmosás (árok) 187, 348,
 357, 361, 364, 367, 374
 eróziós völgy(ek) 41, 210, 215, 217,
 220, 308, 311, 369, 371—374,
 377
 erősen savanyú kémhatás 180, 437
 erubáz talajok 27, 177, 178
 Erysimum diffusum 163

Esztergáli-völgy 169
 Esztergom 360, 367, 397, 401, 419,
 435, 444
 Etyek 383
 Etyeki-dombság (dombvidék) 318, 319,
 380, 383, 394, 432, 438, 443
 Etyeki-patak 380, 381
 Euphorbia angulata 162
 Euphorbia glareosa 168
 Euphorbia supina 429
 exhumált sasbérc 90, 91, 93, 371
 exhumált tönkmaradvány(ok) 222, 223,
 237, 238, 305, 335
 exhumált tönkös sasbérc 222, 345,
 346, 349, 362, 364
 ezüsthársas cseres-tölgyes 157
 Ezüst-hegy 361, 369
 ezüstperjés 153, 163
 ezüstvirág 425
 Écs 101
 édesgyökerű páfrány 295
 édesvízi mészkőtakaró 17, 60, 69,
 70, 92, 413
 égeres láperdő 156
 égerliget 151, 153, 166, 167, 169,
 189, 291, 311
 Égett-völgy 351
 éghajlat 102—121, 202, 249—260,
 386—398, 438, 440, 441, 442
 éles kavics 53
 építőipari és építőanyag-ipari
 nyersanyag 200, 317, 320
 Erd 318, 433
 érdes csúdfű 295
 Erdparkváros 318
 Erd—Sóskúti-fennsík 349—351
 Északi-Bakony 22, 23, 26, 27, 29,
 78, 102, 103, 117, 118, 131,
 133, 134, 139, 146, 148, 149,
 164, 165, 166, 168, 169, 171,
 179, 287
 Északi-Gerecse 339
 Északi-Kárpátok 421
 Északi-középhegység 169, 422
 Észak-magyarországi-középhegység
 312, 1. még Északi-középhegység
 Észak-Mezőföld 202
 évi csapadékmennyiség 117, 118, 257,
 307—309, 311, 395, 396, 397,
 439, 440, 441, 442, 443
 évi középhőmérséklet 115, 251, 305,
 307—311, 393, 439, 440, 441,
 442, 443
 évi vízmérleg 121, 132, 260, 398

F

Fagetum 152
 Fago-Ornetum 165, 169, 422
 Fagus silvatica 161
 fagymentes időszak 115, 251, 311,
 387
 fagyokozta dolomitaprózódás 222
 fagyos napok 114, 251, 387, 394
 fajlagos vízáradó képesség 403
 fanyarka 426
 Farkasgyepű 102, 117, 118, 119,
 120, 140
 Farkas-hegy 346
 Farkasrét 395, 397
 fatömeg-hozam 170, 297
 fatörzses kavicsösszlet 94
 Fábiánkői-forrásbarlang 380
 Fáni-völgy 220, 289
 fedett tönk (sasbérc) 334, 346,
 369, 374
 Fehér-hegy 361, 362, 365
 Fehérkő 373, 374
 Fehérkő-árok 165
 Fehérkő-barlang 374
 fehérlő vánkormoha 423
 fehér májvirág 153
 fehér pimpó 423
 fehér tippános mocsárrét 156
 fehér tündérrózsa 151, 291
 Fehérvárcsurgó 124, 129, 130, 131,
 216, 268
 Fehérvári-hegylábfelcsúsz 193, 194,
 199, 201, 202, 235, 239, 240,
 249, 291, 309
 feketefenyves 150, 154, 168, 170,
 171, 172, 173, 297, 297, 307,
 422, 430
 Fekete-hegy (Budai-hegység) 356
 Fekete-hegy (kővágóörsi) 60, 152
 Fekete-hegy (Pilisben) 363, 440
 Feketekő (Pilisben) 362
 fekete rendzina 427
 Felcsút 268
 felhagyott bányák 171
 felhőszakadás 118, 258, 395, 397
 felhőzet 102, 250, 386, 387
 felhőzet évi átlaga 103, 250, 386
 felsiklási front 118, 119, 257
 felsődörgicsei Sárkút 60
 Felső-erdő (Szentgál) 164
 Felső-Hajag 89
 Felsőnyirádi-erdő 163
 Felsőörs Mésző 57
 felszín alatti lefolyás 307

felszín alatti vizek 134, 270, 405
 felszíni bányászat 296
 felszíni lefolyás 271, 272
 felszíni vizek 121, 261, 399
 felszíni vízkészlet 125, 128, 131, 261, 264, 265, 266, 267, 285, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 417
 felszínlejtés 124, 261, 262, 399
 felszíntől karbonátos talajok 301, 434, 435
 fennsík(ok) 179, 198, 214, 226, 229, 230, 343, 345, 347, 349—351, 362—364, 373, 376, 377, 439, 440
 fenológiai fázis 257
 Fenyőfő 80, 97, 163
 Fenyőfői-Bakonyalja 21, 31, 96
 Fenyőfői-hegylábfelszín 32
 fenyőfői ősfenyves 182
 fenyes 26
 Ferenc-hegy 395
 Ferenchegy-barlang 444
 Ferula sadleriana 421, 424, 427
 Festuca amethystina 150, 152, 422
 Festuca vaginata 163, 424
 Festucetum pratensis 156
 Festucetum vaginatae 295
 Festuco pallenti-Brometum pannonicum 150, 421, 425, 427
 Festuco pallenti-Brometum primule-tosum 169
 Festuco-Pinetum 163
 Fényes-fürdő 415
 fényigényes fajok 171
 fényperje 163
 Filagini-Vulpietum 166
 fillit 134, 194, 195, 237, 241, 270
 fizikai féleség (talaj) 175, 179, 301
 Flóramajor 91
 Fluorit-bánya-forrás (Velencei-hg.) 284
 Folly arborétum 160
 folyóvízi üledék(ek) 18, 53, 200, 371
 forrásbarlang 369, 371, 374, 378
 forráshozamok 404, 411
 forrásmezsek 17
 források 140, 142, 276, 278, 279, 280, 282, 405
 Forráspuszta 227
 földcsuszamlás 341
 földes és köves kopárok 175, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 299, 301, 434, 436, 437

Fődolomit 72, 74, 161, 407
 főkarsztvíztároló 407
 franciaperje-rét 156, 292
 Fraxinus excelsior 165
 Fraxinus ornus 158, 161, 427
 Fuchs-patak 402, 403
 Fumana procumbens 163
 futóhomok leplek 21
 füge 162
 füles héjafű 167
 fürtös héjafű 160
 Füzes-patak 384
 Fűzfő 35
 fűzláp 167
 fűz-nyár ligeterdő 426

G, Gy

Gagea minima 422
 Gaja-patak (-völgy) 92, 122, 123, 124, 125, 129, 130, 131, 132, 181, 191, 215, 272
 galambvirág 165
 Galinsoga ciliata 429
 Gallai-árok (-patak) 190, 268
 Ganna 182
 Gánt 226
 Gánt Bauxit 80
 Gánt—Csákvári-hegycsoport 222
 Gánti-medence 194, 203, 220, 222, 223, 224, 310
 Gánti-völgy 298, 299
 Gát-hegy 89
 Gecse 98
 Gellért-fürdő hévforrás 415, 416
 Gellért-hegy 346, 397, 415, 421, 440
 Genista germanica 162, 167
 Genista pilosa 160
 Genista sagittalis 167
 Genisto pilosae-Quercetum 153, 160, 295
 Genisto tinctoriae-Quercetum 423
 Gentiana austriaca 162—163, 291, 425
 genyőte 163, 170
 geomorfológiai körzet(ek) 190, 192, 193, 312, 313
 geomorfológiai szint(ek) 229, 241, 353, 377
 geomorfológiai térkép 335
 geoszinklinális 34, 57, 78
 Geranium lucidum 169, 422
 Geranium pratense 291

Gerecse 169, 191, 205, 243, 257,
 312, 315, 317—320, 322, 323,
 325, 327, 338, 339, 341, 360,
 369, 380, 383, 384, 386, 387,
 393—396, 398, 399, 401, 406,
 407, 408, 414, 419, 420, 422,
 424, 426, 427, 430, 431, 432,
 436, 437, 440, 441, 443, 444
 Gerecse forrásai 415
 gerecsei kismedencék 432, 437
 Gerecsei Tájvédelmi Körzet 372, 378
 gerecsei vörösmárvány 441
 Gerence-patak (-völgy) 87, 89, 122,
 123, 124, 129, 148, 166, 169,
 189, 373
 gesztenye 151
 Gete 322
 Gézaházapuszta 85, 86
 gimpáfrány 165, 425
 glaciális dolomit reliktum 167
 glaciális reliktum 153, 169
 glaciis(ok) 21, 56, 60, 81, 211, 213,
 309, 337
 glaciis felszínek 41, 49, 52, 95
 Golyvás-kút (Pilis) 413
 Goodyera repens 164
 Gorba-tető 376
 Gödöllői dombság 408
 gránit 194, 197, 237, 270, 273, 275,
 295
 gránitbatolit 237, 305
 gránitfelszín 195, 196, 197, 294,
 302, 305
 gránitmagnetizmus 195
 gránitmurvás lejtő 239
 gránitporfír 195, 238
 gránit sajátos lepusztulásformái
 238
 gránit sztyeprét 295
 gránittanúhegy 238, 242
 gránittömb 238, 239
 gránittörmelék 238
 Gulács 54
 Guttamási—Kincsesbánya 280
 Gürdi-majori-forrás (Vértess) 373
 gyapjúzsák 238
 gyapjúzsákos gránitkopár(ok) 214.
 Gyarmat-hegy 373
 gyenge víztartóképesseű talajok
 175, 182, 183, 299
 gyengén savanyú kémhatás 181
 gyengén tagolt felszínek 177
 Gyepűkaján 137, 143
 Gyerme 322, 395, 416
 gyertyán- és tölgyelegyes bükkös
 172

gyertyános 158, 161, 165, 171, 289,
 293, 422, 430
 gyertyános-tölgyes 150, 152, 155,
 159, 163, 167, 169, 170, 172,
 186, 187, 229, 230, 287, 288,
 289, 290, 292, 293, 296, 297,
 305, 357, 420, 423, 425, 426,
 427, 430, 431, 440
 gyöngykvics 19, 54, 94
 Gyöngyös-patak (-völgy) 11, 42
 gyöngyvessző 426
 gyöngyvirágos tölgyes 170, 288,
 309
 György-kút (Velencei-hg.) 282
 Győr 219
 Győrszemere 138
 Győrújbarát környéki talajok 184
 győzedelmes hagyma 169
 Gypsophila arenaria 163
 Gyulafirátót 147
 Gyuró 293
 gyűrt-pikkelyes szerkezet 312

H

Hajag 185
 Hajagos 165
 Hajagos-patak 124, 130, 131
 Hajdúhát 374
 Hajdútemető 373
 Hajmáskér 95, 124, 130, 131, 132
 Hajszabarna 82, 89
 halastó-gazdálkodás 153
 Haláp 152
 Halápi-hegy 178
 Halimba 39, 149
 Halimba Bauxit 72, 80, 89, 92
 Halom-hegy 60
 Halomány-hegy 89
 halovány aszat 166
 Halyagos 377
 Haraszt-hegy 222, 226
 harmadidőszaki üledék 174, 175,
 179, 180, 181, 182, 183, 434,
 435, 438
 harmatfű 153, 155
 Hartman-sás 163
 havasalji aggófű 163
 havas-esős nap 118
 havasi hízóka 153
 havasi ribiszke 164
 havasi turbolya 165
 havas nap 118, 120, 398
 havi csapadékösszeg 120, 159, 396

Hármashatár-hegy (csoport) 343, 345,
347, 366, 422
hármalevelű macskagyökér 425
Háromrőzsa-major 383
"Háromszáz-grádics" 363
Hársas 373
hársas kevert erdő 154, 155
Hársbokor-hegy (Budakeszi) 422
Hárs-hegy 335, 346, 423
hárshegyi homokkő 423, 425
hárs-kőris törmelékletű erdő 169,
288, 290, 292, 293, 422, 425,
426, 427
Hárskút 86, 87, 166
Hárskúti-medence 29, 89
hártás galambbegy 162
hátak 174
Háziréti-patak (Pilisvörösvári-me-
dence) 402, 404, 418
Hegyeskő 371
Hegyestető 60
Hegyestű 64
hegyi juhar 165, 293
hegyi sás 423
hegyi szil 165
hegyhát(ak) 214, 305, 324
hegylábfelszín(ek) 180, 182, 200,
204, 212, 213, 215, 219, 220,
222, 226, 227, 229, 237, 238,
239, 240, 242, 289, 294, 302,
303, 305, 308, 312, 329, 331,
332, 337, 339, 346, 349, 350,
351, 353, 356, 357, 361, 362,
363, 365, 366, 367, 368, 369,
371, 372, 377, 379, 383, 384,
442, 443
hegylábfelszín-maradvány(ok) 352,
374, 383, 385
hegylábi hordalékkúp-maradványok
216
hegylábi lejtő 356, 362, 368
hegylábi sík 357
hegylábi törmelékű 201, 213, 217,
248, 308
hegyről füvesedés elmélete 424
hegységelőtér 179, 298
hegységelőtéri dombság 32
hegységelőtéri medence 213, 224,
357
hegységi domborzat 209, 214, 305,
335, 443
hegységi tájtípus-csoport 304, 305,
307, 310
hegységközi medence 179, 356
hegységperemi felszínek 175, 298,
303, 406

hegytípus(ok) 335
hegyvidéki erdő-sztyep 426
Helleborus dumetorum 289, 294,
423
Hemerocallis lilio-asphodelus 163,
167
henye boroszlán 166, 424, 425,
427
Herceghalom 383, 418
Herend 80, 118, 126, 127, 167,
181
Herendi árkos részsüllyedék 83
Hermann-kút (Velencei-hg.) 276
Hesperis candida 425
heverő orbáncfű 163
Héreg-medence 369, 373, 379, 380
Héreg-Tarjáni-medence 323, 441,
1. még Tarjáni-medence
Hévíz 128, 137, 140, 141, 145
hévízes barlang 345, 360, 363,
441
hévízes karsztjelenség 348
hévízfeltárás 149, 286, 420
Hévízi főtörés 42, 151
Hévízi-tó 151
Hévíz-Tábori-csatorna 128, 129
hévíztermelő kutak 412
Hideg-kút (Gerecse) 413
hidegvízű leszálló források 413
hidrokvarcit 69
hidrokvarcit kúpok 70
hidromorf talaj 311
hidrosztatikus állapotok 407
hidrotermálisan elbontott andezit
199
hidrotermálisan elbontott gránit
(felszín) 194, 197, 238
hidrotermális kvarctelér(ek) 195
hidrotermális kőzetelbomlás 199
hidrotermális tevékenység 237
Hieracium 295
Hieracium auricula 167
Hieracium budense 420
Hieracium kossuthianum 420
Hieracium racemosum 160
hinárvegetáció 291
holdviola 165, 425
homok 175, 178, 179, 181, 182,
183, 299, 301, 302, 436
homoki csenkesz 163, 424
homoki erdő-sztyep vegetáció 426
homoki habszegfű 424
homoki kikerics 424
homoki kocsord 163, 294
homoki ternye 421, 424, 425
homoki tölgyes 157

homokkő alapkőzet 176, 177
homokos lösz 185
homokos-lössös lejtőtörmelék 248
homokos vályog 177, 178, 179, 180,
181, 182, 183, 301, 302, 434,
435
homokpusztagyep 295
homokpusztai vegetáció 424
homoktalaj 287
hordalékkúp 21, 33, 60, 73, 78, 81,
97, 329, 357, 358, 374
hordalékkúpos medencefelszín 248
hordalékkúp-síkság 99, 100, 188,
229, 308, 309, 331, 443
hordalékkúp-terasz 217
hordaléktermelődség 425
horhos 348, 362
Horog-völgy 222
horvát Karszt 167
host-sásos kékperjés láprét 157
Hosszúhajtás-völgy 357
Hosszú-hegy (vonulat) 361, 362, 368
Hosszú palka 291
Hosszúrét 358
Hosszúréti-patak 400
Hosszúvontató 376
hó 120, 127, 398
hófúvás 121
hóolvadás 128, 264, 267, 268, 400,
401
hótakaró legnagyobb vastagsága 120,
398
hótakarós nap 120, 398
hölgyfű 295
hő- és vízgazdálkodási tulajdonsá-
gok (talajban) 299
hőmérséklet 103, 250, 251, 305, 307,
308, 311, 387, 393
hőmérsékleti inverzió 103, 387
hőmérséklet ingása 115, 394
hőmérséklet napi középértéke 251,
393, 394
hőségnap(ok) 114, 251, 310, 393
hullóporos üledék 184
humid jelleg 102
humuszkarbonát talaj 200, 317
humuszos váztalaj 184, 185
husáng 421, 427
husos som 422
Huszárokölőpuszta 89
Hűvösvölgy 343, 352, 353
hydrobiás mészkő 15, 76
Hypericum barbatum 166
Hypericum humifusum 163

I

idegenforgalom 439, 440, 441
időszakos vízfolyások 122, 308
Igmánd—Kisbéri-medence 11
iharkúti bauxit 80
Iharos-hegy 83
illatos hagyma 291
Impatiens balfourii 429
infraoligocén denudáció 334, 381,
382
ingókő 238
Inota 140, 145
Inotai-hegylábfelszín 31
interglaciális maradványfaj 420,
427
Iris arenaria 425
Iris variegata 295
Isopyrum thalictroides 165
Isten-hegy 353
Iszkahegy Mészke 57, 71
Iszkaszentgyörgy 80, 147, 274, 275,
281
Isztimér Mészke 72, 75

J

Jasione montana 160, 163, 295, 423
Jónás-forrás (Velencei-hg.) 284
János-hegy 244, 245, 343, 345, 346
János-hegy (Iovasberényi) 239
Jenő-torony 361
jégesős nap 118, 258, 397
jégkori reliktum 289
jóléti erdő 171
Józan-hegy 93
Józsefhegyi-barlang 441
Julianna-majori-medence 324, 352
Juncetum molinietosum 157
Juncetum seslerietosum 157
Juncetum subnodulosi 153, 156, 162,
291
Juncus inflexus 156
Jutas 168

K

Kab-hegy 73, 102, 103, 114, 115,
166, 167, 184
Kab-hegy—Agár-tető vulkán csoport
74, 177, 178
Kajmáthegyi-barlang 374, 380
kaledonidák 313

- Kamaraerdő 351
 Kamaraerdő környéki talajok 432
 Kanászházi-forrás (Velencei-hg.) 284
 Kapolcs 35
 kaptura 385
 Karakas-hegy 364
 Karakó 124, 125, 130, 131, 132
 Karácsony-hegy 238
 karbonátos kőzetek 14, 53, 406
 karbonátos vizek 417
 Kardosrét 91
 Kardosrét Mészke 72, 75
 karélyos páfrány 165
 karni mészke, márgacsoport 14
 karmező 26
 Karszt (horvát) 167
 karsztbokorerdő 150, 169, 170, 173, 186, 226, 230, 288, 290, 292, 293, 296, 297, 431, 440
 karsztbokros molyhos tölgyerdő 230
 karsztbükkös 169
 karszterdő 157, 167, 422
 karszterdő, elegyes 158, 165, 288, 290, 291, 292, 293
 karszterózió 222
 Karszt-forrás (Móri-árok) 284
 karsztforrások 140, 275, 413
 karsztkopár 150
 karsztos formák 168, 220, 305, 335, 360, 362, 363, 368, 374, 404
 karsztos őstönk 387
 karsztos (száraz)völgy 184, 220, 356
 karsztos szuffúziós jelenség 382
 karsztos tönkfelszín(ek) 335, 345, 362, 373
 karsztos sashércsek 410
 karszttölgyes 158, 165
 karsztvíz 134, 135, 137, 144, 148, 149, 168, 274, 275, 279, 280, 281, 285, 305, 308, 405, 407, 410, 413, 419,
 Karszt-kút (Vértes) 284
 kaszálórét 175
 Kazal-hegy 245
 Kádárta 95
 Káli-medence 31, 58, 60, 63, 66
 Kállai gyöngykavics és kvarchomok tagozat 54
 Kálla Kavics 57
 Kálvária-domb (zsámbéki) 380
 Kálvária-hegy (budaörsi) 346
 Kálvária-hegy (Tési-fennsík) 93
 Kápolnásnyék 259, 273
 Káptalantóti 146
 Kárpát-medence 427
 Kárpátok 216
 Kávás-hegy 83
 Kecske-hegy 356
 Kecske 268
 kedvezőtlen vízgazdálkodási talaj-tulajdonságok 183, 299
 kedvező vízgazdálkodási talajtulajdonságok 75, 178, 179, 180, 181, 183, 302, 434, 435, 436, 437, 438
 Kelenföld 357, 423
 kelenföldi keserűvízkutak 423
 Kelenvölgy 360
 Keleti-Alpok 421
 Keleti-Bakony 17, 29, 81, 94, 116, 117, 118, 168, 169, 180, 190, 216
 Keleti-Gerecse 331, 332, 334, 367, 370, 371, 436, 442
 keleti gyertyán 287, 290
 Keleti-Vértes 291, 292
 keltike 165, 294
 keményfaliget 157, 426
 Kenyérmezői-patak (Dorog) 399, 400, 402, 404, 436
 Kenyérmező-major 425
 Kerek-hegy 290
 Kereszthegyi-forrás 284
 Kerteskő (bakonybéli) 165
 keserű pacsirtafű 425
 keskenylevelű tündérfű 163
 Keszthely 52, 115, 118, 126, 128, 129, 149
 Keszthelyi-fennsík 42, 174, 175
 Keszthelyi-hegység 19, 22, 27, 31, 42, 54, 103, 114, 115, 116, 117, 121, 123, 128, 132, 133, 138, 139, 148, 149, 150, 152, 170, 174, 185
 Keszthelyi-Riviéra 52
 Kesztlőc 367, 424, 434
 Kevély-hegycsoport 361, 362, 368
 Kevély-nyereg 361
 Kevély-nyergi "zsomboly" 361
 kékcsoillag 160, 295, 423
 kékes borkóró 425
 Kék-hegy 26, 83, 184
 Kékkút Dácitforfir 57
 Kékkút környéki talajok 177
 Kékkút Mészke 57
 kékperjés szittyós láprét 157
 kései szegfű 163
 késleltetett lefolyás 401
 Kétáld-hegy 361, 362, 363, 367, 440

- Kétöles-patak völgye 178
 kiemelt sasbérc 353
 kiemelt tetőfelszínek, fennsík ma-
 radványok 24, 26, 81, 83
 Kígyós-patak (Etyeki-dombság, Zsám-
 béki-medence) 320, 325, 383
 Kígyós-patak (Pápai-Bakonyalja) 100
 Kígyós-völgy (Keszthelyi-hegység)
 150
 Kincsesbánya 280, 281
 Kisalföld 41, 35, 163, 170, 171,
 190, 215, 219, 271, 291, 298,
 376, 408, 425
 Kis-Bakony-hegy 54, 76
 Kisbakonyi-erdő 152
 Kisberzseny 129
 Kisbér 11, 118, 170, 190
 Kisbéri-ér 190, 219
 Kisbér-Igmándi-medence 97
 Kisbéri gyöngykavics tagozat 54
 Kisbér környéki talajok 183
 kiscelli agyag 423
 Kis-Cser 203
 Kis-Futóné 92
 Kis-Gerecse 373
 Kisgörbő környéki talajok 175
 Kisgyón-Balinkai-medence 92
 Kis-Kevély 361, 440
 Kiskőoldal 371
 Kis-kőszikla 367
 Kis-kút (Zámolyi-medence) 284
 Kis-Láz-hegy 50
 kislevelű veronika 291
 Kis-Lépe-kút (Vértess) 284
 Kis-Ördög-árok 348, 352, 353
 kisrence 291
 Kis-Szénás 421
 kis télizöld 291
 kisvirágú hunyor 289, 294, 423
 kisvízhozamok 130, 269
 kiszáradó láprét 151
 Kitaibel-varfű 421
 Klastrom-hegy 177
 Klastrom-kút (Pilis) 413
 Klastrom-szirtek 362
 klímaelemek horizontális eloszlása
 287
 klímaoszcilláció 39
 Knautia drymeia 170, 289, 426
 Knautia kitaibelii ssp. tomentella
 421
 Kocs 190, 219
 kocsánytalan tölgy 158, 161, 173,
 188, 293, 297, 423, 430
 Koeleria mollis 163
 Koldusszállási-medence 379
 kolluviális üledék 198
 Kolontár 129
 Koloska-völgy 58, 60
 Komáromi-síkság 115
 kontinentális flóraellem 286
 konzekvens eróziós völgy 217, 240,
 244, 384
 konyhasós (NaCl-os) vizek 415
 korai juhar 165
 koratavaszi aszpektus 423
 Koroncó 129
 korongpár 150, 425
 korpafű 166, 167
 korrelatív lepusztulástermék 237
 Kopasz-hegy (Balaton-felvidéken)
 64
 Kopasz-hegy (csoport) 348, 353
 Kopasz-tető 61
 kopárfásítás 296
 Kovácsi-hegy 152
 Kovácsi-patak 418
 kovárványos barna erdőtalaj 323
 köd(képződés) 102, 250, 386
 ködös nap 103, 250, 387
 Kömlőd 259
 Kömlődi-patak 268
 Környe 219, 259, 268, 291
 Környei-völgy 222
 Körös-völgy 220
 körtike 151, 164
 Körtvélyes 214, 371
 körtvélyesi Mélyárok 220
 Kössen Mára 72, 74
 Köteles-patak 128, 129
 Köves-bérc 361, 365
 köves kopárok 296, 1. még földes
 és köves kopárok
 Köves-hegy 92
 Köves-völgy 222
 köves vázta 201, 203
 kövér daravirág 425
 középhegységi (alacsony) fennsíkok
 214
 középhegységi tájtípus 184, 185,
 305, 439, 440
 középvízhozamok 130, 269
 Központi-Gerecse 369, 370, 373,
 376, 378, 436
 köztes helyzetű fennsíkok 26, 43,
 74, 81, 84
 köztes helyzetű hegyközi medencék
 29, 75
 Községi-kút-forrás (Vértess) 284
 kőbörc 346, 351, 361, 364, 372
 Kőér-patak 358
 kőfolyás 27, 65, 362, 374

kőfolyásos lejtő 184
 Kőhányás-pusztá 203, 223
 Kőhányáspusztai-nyereg 222
 Kő-hegy (barnagi) 60
 Kőkút-forrás (Bakonyvidék)
 Kőris-hegy 26, 83, 102, 103, 114,
 115, 165, 166, 184
 kőris-szil 189
 Kőszeg 117
 kőtenger 362
 kőtörőfű 151
 Kővágóörs 19, 60, 65
 Kővár 352
 kőzsák 238
 kriptogenetikus képződés 239
 kriptotönk-maradvány 352, 371
 kultúrerdő 296
 kultúrgyep 155
 kultúrmezősség 308, 309, 310
 Kutya-hegy 346, 347
 Kúpos-hegy 49
 kvarckavics 153, 162, 166, 423
 kvarckonglomerát 153
 kvarctelér 195, 238, 242

L

Labanc-forrás (Vértessalja) 284
 Lajta Mészke 57, 72, 424
 Lamium orvala 150
 langyos- és melegforrások 412, 413
 lapos korpafű 164
 Lathyrus pisiformis 287
 Lathyrus venetus 165
 Lábatlan 318, 402, 443
 lápcszerjés 163
 láperdő 163, 172
 lápi kakastaréj 168
 lápi nádtippán 153
 lápos réti talaj 204, 301
 Lápos-völgy 311
 láprét 153, 157, 162, 163, 291, 425
 láprét, kiszáradó 288
 láptalaj 311
 látatakaró 19, 27, 41, 42, 49, 185
 Leány-barlang 363, 441,
 Leányvár 435
 lecsapolás 155
 lefolyás 130, 261, 265, 266, 267,
 401
 lefolyási tényező 305, 307—309
 legelő(gazdálkodás) 179, 181, 185,
 297, 299, 300, 301, 302
 Legelői-forrás (Vértess) 284
 Legény-barlang 363, 441

lejtő erdő-sztyep 157, 159
 lejtőlősz 21, 352, 357, 360, 365,
 366, 368, 381
 lejtős tömegmozgás 353
 lejtő sztyeprét 168, 289
 lejtőtörmelék 15, 60, 79, 92
 lejtőtörmelékes deluviális lösz
 324, 353, 384
 Lencse-hegy 367, 442
 lengefű 426
 Leontodon incanus 150, 152
 lepelhomok 185
 Leptodon smithii 151
 Lesencefalu 42
 Lesenceistvánd 19, 153, 156
 Lesenceistvánd környéki talajok
 174
 Lesenceistvánd—Sümegcsehi tengely
 42
 Lesence-patak(-völgy) 129, 153
 Lesencetomaj 147, 153
 Leucobryum glaucum 164, 423
 Leucojum Vernum 164, 165
 levendula 162
 légifénykép 152, 159, 160, 290
 Lépa-kút (Vértess-hg.) 276
 lépcsős hegyláb felszínek 31
 ligeterdő 163, 172
 lila csenkesz 150
 Lilla-forrás (Dunaalmás) 415
 Linum dolomiticum 420, 421
 lisztes kankalin 153, 163
 Litér 14
 Litér diabáz Tagozat 57
 Litér környéki talajok 175
 Lovas 14
 Lovasberény 272, 273, 295
 Lovasberényi-erdő 199, 213, 294,
 307
 Lovasberényi János-hegy 239
 Lovasberényi-lőszöshát 193, 194,
 199, 201, 202, 213, 235, 239,
 243, 249, 291, 298, 303, 307,
 308
 Lovasberényi-patak 243
 Lovas Fillit 57
 Lotus borbásii 420
 Lotus corniculatus ssp. tenuifoli-
 us 423
 Lóczy-terem 56
 Lóingató 373
 Lókút 86, 87
 Lókúti-medence 29, 90
 Lókút Radiolarit 75
 lónyelvű csodabogyó 164
 lösz 134, 138, 164, 168, 170, 175,

178, 179, 181, 183, 194, 244,
246, 271, 272, 278, 294, 298,
299, 302, 303, 305, 310, 323,
325, 374, 383, 384, 413, 417,
420, 432, 434, 435, 436, 437,
438

lőszcirkusz 246
lősz-erdővegetáció 426
lőszformák 351, 367
lőszmélyút 246, 352
lőszpiramis 246
lőszpusztarét 308
lőszszakadék 246
lőszsztyeprét 293
lősztakaró (lőszös takaró) 166, 199,
202, 244, 245, 309, 324, 325,
374, 381, 384, 441, 442, 443
lősztölgyes 288, 307—308
lőszvegetáció 294
luc 172, 173, 296, 430
Lukaskő 374
Lukács-fürdő forrásai 415
Lunaria rediviva 165, 425
Luzula albida 423
Luzula campestris 160
Luzula forsteri 160, 164, 170
Luzulo-Fagetum 150, 152
Luzulo-Ornetum 152, 154, 155
Luzulo-Quercetum 153, 423
Lychnis coronaria 295
Lycopodium clavatum 166, 167
Lycopodium complanatum 164, 166
Lycopodium selago 166

M

maar 41
Mackó-barlang 361
Macska-barlang 362
macskahere 168, 291, 294
Madár-hegy 360
madársóska 165
Magas-Bakony 102, 116, 120
magas fekvésű hegyközi medencék 29,
75
Magas-Gerecse 317, 353
magas gyöngyperje 168
magas kígyószisz 168
magaskórós növényzet 157, 163
magaskőrös 165, 293, 422
magassásrét 156
magas zsombor 166
Magyaralmás 227, 275, 276, 281
Magyaralmási-víz 268, 284
magyar bogáncs 426

magyar gurgolya 425
Magyar-középhegységi övezet 33
Magyarpolány 80
magyar tölgy 294, 424
magyar varfű 170, 289
magyar zergevirág 295
magyar zsálya 168
Makkosmária 356
Malom-hegy (Márkó) 167
Malom-patak 376
Malom-völgy 373
mannakőrös-molyhostölgyes 289
Marcal 121, 122, 123
Marcal-medence 42, 97
Marcal-völgy 11
Margit-hegy 374
Margitliget 368
Margit-tető 374
maróti öblözet 379
martilapu 164
martilapu vajvirág 166
Martinovics-hegy 353
Martonvásár 259
Matricaria matricarioides 429
Málé-hegy 384
mállott gránit 239, 241
Mány 319, 322, 382, 442
Máriaremete 404, 418
Márkó 39, 167
Márványkő-árok 165
másodlagos dolomit sziklagyep 290
Mátyáshegyi-barlang 441
Mecsek-hegy 74
mecseki zergevirág 150
medvefűl kankalin 150, 169, 289
medvehagyma 165, 289
Megyehegy Dolomit 57, 71
Meleg-hegy 238, 241, 294
melegkedvelő tölgyes 154, 155
Melica altissima 168
Melica-bükkös 173
Melitti-Fagetum 150, 152, 164, 423,
427
Mencshely 60
Menyanthes trifoliata 168
Mercuriali-Tilietum 422, 425
Mercuriali-Tilietum scutellarieto-
sum columnae 169, 427
Mester-Hajag 83
meszes forrásláp 162, 165, 168
Mezei-források (Móri-árok) 280
mezei golyaorr 291
mezei juhar 165, 297
mezei perjeszittyó 160
Mezőföld 11, 115, 190, 215, 257,
291, 294, 320, 379, 383, 394

Mezőföld ÉNy-i peremvidéke 57
 mezősegi talaj(ok) 190, 203, 1. még
 csernozjom
 méh bangó 162
 mélykarsztvíz 136, 139, 142, 274,
 278
 mélységi rétegvizek (kutak) 141,
 142, 143, 144, 271, 278, 279,
 280, 281, 285
 Ménfőcsanak 101
 mészkedvelő bükkös 292, 293
 mészkedvelő forrásláp 157
 mészkedvelő karszttölgyes(ek) 150,
 214, 287, 289, 309, 426, 427,
 431
 mészkedvelő tölgyes 168, 173, 290,
 292, 293, 296, 297, 422, 424
 mészkerülő tölgyes 423, 425, 426
 mészlepedékes csernozjom 203, 204,
 240, 246, 300, 301, 302, 303,
 308—310, 325, 385, 432, 437,
 438, 442, 443
 Miklósmajor 248, 249
 Miklóspál-hegy 74, 167
 Mindszentkál 146
 Mindszentkál környéki talajok 177
 mocsári zörgőfű 291
 Moehringia muscosa 165
 moha 158, 160, 165, 170
 Moha 123, 273
 mohos csitri 165
 Molinietum caricetosum fuscae 291
 Molinietum caricetosum hostianae
 157
 Molinietum caricetosum hostianae
 phragmitosum 157
 Molinietum caricetosum paniceae—
 Molinia altissima Konzoc. 157
 Molinietum coeruleae 151, 168
 Molinietum sesleriosum 157
 molyhos cseres-tölgyes 288
 molyhos kocsánytalan-tölgyes 426
 molyhos tölgy 158, 161, 170, 171,
 172, 173, 230, 293, 295
 molyhos tölgyes bokorerdő 154, 155,
 160
 Monoszlói-medence 31
 morfo-litogén tényezők 192, 313,
 341
 morotvák szukcesszió sorozata 163
 Mosókút-forrás (Gyermely) 416
 Mór 215, 216, 258, 276, 282
 Mór—Bodajki-vízfolyás 261, 262,
 263, 270, 284
 Móri-árok 11, 78, 86, 199, 200, 201,
 202, 203, 204, 213, 215, 216,

217, 219, 227, 240, 249, 250,
 251, 265, 272, 274, 275, 279,
 285, 286, 296, 298, 299, 310,
 311

Móri borvidék 229
 Móri-víz 190, 193, 215, 219
 Mór környéki talajok 299
 Mögszeg-hegy 74
 muharsásos kékperjés láprét 157

N, Ny

Nadap 237, 295
 Nadapi-erdő 307
 nadragulya 165
 nagy aggófű 291
 Nagy-Ámos-hegy 83
 Nagy-Bükk 214
 Nagy-Cser 214
 Nagydém 146
 Nagy-Dobó-hegy 376
 Nagyegyháza 442
 Nagyegyházi-medence 323, 380, 382
 Nagy-Eménkes 373
 Nagy-Gella 61
 Nagy-Gerecse 335, 373, 374, 439,
 440
 Nagy-Gete 371, 440
 Nagy-Hárs-hegy 345
 Nagyigmánd 129
 Nagy-Kevély 361, 406, 425, 440
 Nagy-Kopasz (hegycsoport) 346,
 348—349, 440
 Nagykovácsi 405, 430, 431
 Nagykovácsi-medence 343, 346, 348,
 352, 406, 413, 441
 Nagy-Láz-hegy 50
 nagylevelű hárs 161, 293, 422
 Nagy-Lépa-kút (Vértes) 284
 Nagy-Pisznice 441
 nagy reliefenergiájú felszín 175,
 179, 183
 Nagysáp fűt kút 416
 Nagy-Som-hegy 61
 Nagysomlyó 377
 Nagy-Szénás (hegycsoport) 335, 346,
 347, 422, 440
 Nagy-terem 56
 Nagy-tó (öcsi) 167
 Nagyvázsony 118, 126, 127, 147
 Nagyvázsony Édesvízi Mésző 57, 72
 Nagyvázsonyi-medence 35, 57, 77
 Nagyvázsony környéki talajok 179
 nagyvirágú ibolya 423
 nagyvízhozamok (NQ) 130, 269

napfényellátottság 102, 103, 250,
387

Nap-hegy 353

naprózsa 163

Nasturtium officinale 291

Naszály 421, 424

nádas 156, 157, 162

nádas csátés láprét 156

nádas sásos kékperjés láprét 157

Nádas-tavi források (Móri-árok) 280

neogén medenceüledék(ek) 194, 199,
271, 313, 318, 319

Nepeta pannonica 293

Neszvény 395, 397

Nézsza 45

Noszlop 163

Nosztori-völgy 58, 60

nóri földolomit 14, 134, 270

növényzet (természetes) 149—174,
286—298, 420—431

nyár 171, 172, 296

Nyárád 129

nyári aszály 392

nyári félév középhőmérséklete 251,
307, 310, 311

nyári nap(ok) 114, 251, 310, 393

Nyerges-hegy 427

Nyergesújfalu 318, 324, 402, 443

nyers öntés talaj 435

Nyiki-ér 129

nyílt dolomit sziklagyep 290, 292,
425

Nyirád 45, 72, 136, 138, 142, 143,
179

nyiroktalaj 197

nyír 166

Nyíres-tető 244

Nyír-hegy 245

Nymphaea alba 151, 291

Nymphaea rubra 151

Nyugati-Gerecse 332, 333, 369, 370,
376—378, 436

Nyugat-magyarországi-peremvidék 116
118

Nyúl 101

nyúl farkfű 421

nyúl farkfüves bükkös 426

nyúl farkfüves csátés láprét 156

nyúl farkfüves kékperjés láprét 157

nyúl farkfüves láprét 156

nyúl farkfüves síkláp 288

nyúl farkfüves szittyós láprét 157

O

Ódvas-hegy 340, 368

Ólaszfalu 91

oligocén 18, 134, 140, 271, 407,
413, 416

oligocén hárshegyi homokkő 420,
421

Ophrys apifera 162

Ophrys fuciflora 149

orgona-cserjés 155

Orno-Quercetum 152, 154, 155, 158,
159, 160, 165, 168, 289, 422

Orno-Quercetum coronilletosum co-
ronatae 158

Orno-Quercetum luzuletosum 158

Orno-Quercetum petraeetosum 159

Orobanche alsatica 295

Orobanche flava 164, 166

Orobanche hederæ 151

Oroszlány 217, 227, 229, 274, 285,
288

Oroszlány—kecskédi-patak 268

Oroszlányi-medence 219

orvosi veronika 160

Oryzopsis virescens 158, 294

Ószoly (tető) 361, 425

Ószoly sziklafalak 361

osztrák pajzsika 291

osztrák tárnics 162, 291

Oxalis acetosella 165

Oxalis corniculata 429

Ö, Ó

Öcs 137, 179

öcsi Nagy-tó 167

ökörfarkkóró 168

ökörzem 163

öntés-réti talaj 180, 182, 183,
301, 303, 435

Öreg-árok 371

Öreg-Bakony (Magas-Bakony) 81, 102,
179

Öreg-folyás 89

Öreg-Futóné 92, 169, 185

Öreg-hegy 373, 374

Öreg-Kovács 376, 440

Öregkő 371, 372, 440

Öreglyuk 371

Öregszirt 363

Ördög-árok 343—346, 352, 353, 399,
400, 402, 404

Ördög-árok medencéi 351, 352

Ördöglyuk-barlang (solymári) 347, 348
 Ördög-torony (pilisszentiváni) 347
 Őrsöd 358
 Őrsödi—Űrmezői-öblözet 358
 Őrvényesi-séd 147
 Őskü 132, 168, 169
 Őrhegy 371
 Őrmező 258, 260, 358
 Ős-Duna 53, 216
 őskarsztos sasbérc(ek) 335, 360
 őskarsztos tönkmaradvány(ok) 312, 334, 338, 347
 Ősi 129
 ősz füzértekercs 295
 őzsaláta 151, 294
 őzsalátás szurdokerdő 292

P

Pacsirta-hegy 358
 Padragi-patak 129
 Pajtika-tető 45
 palástfű 164
 paleozóos képződmények 134, 191, 194, 237, 408
 Panicum capillare 429
 Pannonhalma 130, 131, 132, 134, 183
 Pannonhalmi-dombság 19, 32, 96, 100, 102, 103, 114, 115, 116, 117, 119, 134, 138, 149, 170, 173, 182, 183
 pannóniai üledék 134, 137, 144, 271, 278, 294, 295, 407
 Papod 26, 102, 103, 114, 184
 Papp F.-barlang 361
 Papp-rét 369
 parkerdő 171
 Parnassia palustris 153
 Paronychia cephalotes 425
 paróka imola 167
 Pasarét 345
 patakmenti égeres 157
 Pákozd 268, 273
 Pálházi-hegy (Bakonybél) 166
 Pál-völgy 343
 Pálvölgyi-barlang 441
 Pándzsa-ér 124, 130, 131
 Pándzsa-völgy 184
 Pápa 118, 126, 129, 137, 149
 Pápai-Bakonyalja 21, 31, 102, 103, 114, 115, 117, 182
 Pápai-Bakony-ér 129
 Pápasalamon 163
 Pápateszér 97

Pápvár 83
 Páskom-szőlő 242
 Pátka 259
 Pátkai-víztározó 211, 311
 Pátka környéki talajok 303
 Pátrácostető 289
 Páty 381, 395, 397, 401, 431
 Pázmándi-víz 311
 Pázmándi-völgymedence 244, 311
 Pázmánd—Verebi-dombvidék 193, 194, 201, 202, 213, 234, 239, 243, 249, 291, 307
 Pedicularis palustris 168
 pediment(ek) 41, 54, 55, 56, 60, 94, 337
 pedimentáció 39, 40, 79, 80, 224
 pediplanáció 35, 48, 54, 59
 peneplén (maradványok) 34, 38, 39, 42, 43, 48, 58, 73, 75, 80, 85, 87, 93, 226, 334
 Perbál 319, 380
 Perbál közkút forrás 416
 periglaciális fagyokozta aprózódási termék 201
 periglaciális kőtenger 167
 perjeszittyó 423
 permi vörös homokkő 160
 Peskő 322, 373, 427, 440
 Peskői-forrásbarlang 380
 Pesthidegkúti-medence 324, 343, 352, 353, 441
 Pesthidegkúti—Remetei-medence 352
 Pesti-síkság 394
 Petneházy-réti-medence 352
 Pető-hegy 150
 Peucedanum arenarium 163, 294
 Pécsely 145
 Pécselyi-medence 58, 60, 63
 Pécsely—Balatonszőlősi-medence 31, 60, 66
 Pénzesárók-forrás (Vértessalja) 184
 Pénzesgyőr 86
 Pénzesgyőri-medence 86, 89, 90
 Pét 35, 143
 Péter-hegy 158, 159, 160, 358
 Pétfürdő 60, 147, 168
 pézsmaboglár 165
 Phlomis tuberosa 168, 291, 294
 Phyllitidi-Aceretum 154, 165, 169, 289, 425, 427
 Phyllitis scolopendrium 165, 425
 Physocaulis nodosus 151
 pikkelyeződés 79, 92
 Pilis (hegység) 22, 191, 312, 315, 317, 318, 320, 324, 325, 326, 332, 333, 334, 339, 344, 360,

361, 362, 364, 367, 368, 386,
387, 393—396, 398, 399, 405,
406, 407, 411, 419, 420, 424,
426, 427, 430, 431, 434, 440,
441, 444
Pilisborosjenő 318, 361
Pilisborosjenői-medence 361, 365
Pilis—Budai-hegység 332
Piliscsaba 360, 425, 430, 431
Piliscsév 360, 367, 434
Piliscsévi-medence l. Dorog—Pilis-
csévi-medence 367
Pilisense 427
pilisi bükköny 158, 170, 427
Pilisi-híd (hegycsoport) 360, 361,
363, 367
pilisi len 420
pilisi medencék 434
Pilis-nyereg 362, 363
Pilisszántó 434
pilisszentiváni Fehér-hegy 424
pilisszentiváni Kis-Szénás 420, 430
Pilisszentiváni-medence 365
Pilisszentiván környéki talajok 435
Pilisszentkereszt 416, 417
Pilisszentkereszti-medence 324, 360,
368
Pilisszentlélek 416, 417
Pilisszentlélek forrásai 417
Pilisszentléleki-víz 400
Pilis-tető 360, 361, 362, 363, 439,
440
Pilisvörösvár 45, 404, 405, 418,
425, 430, 442
Pilisvörösvári-árok (medence, völgy)
323, 325, 341, 345, 351, 360,
361, 363, 364, 365, 367, 414,
441, 442, 444
Pinguicula alpina 153
Pinus silvestris 163
pionír sziklagyep 420
pirítógyökér 150, 151, 164
Pisznice 373, 374
Pisznice-barlang 374
platánlevelű juhar 422
Pleuropterus cuspidatus 429
Poa badensis 150
Pockő 374
podzolos barna erdőtalaj 166, 317,
440
pofók árvacsalan 150
Polgárdi 191
poloskavész 150
Polygala amara 425
Polygonum patulum ssp. kitaibelia-
num 423

Polypodium vulgare 295
Polystichum lobatum 165
Polystichum lonchytis 165
Polystichum setiferum 164
Pomáz 320, 324, 364, 394, 397
Pomázi-medence (félmedence) 368
porfírtelér 197, 242
Porva—Borzavári-medence 86, 90
Potentilla alba 423
pórusvíztárolók 405
Pörös-hegy 374
prekambriumi rétegek 408
Prága-hegy 47
Primula acaulis 164
Primula auricula ssp. hungarica
150, 152, 167, 169, 289
Primula farinosa 153, 163
Prunetum tenellae 293
Prunus 154
Prunus fruticosa 291
Prunus tenella 168, 291
pszeudoglejes barna erdőtalaj 163
Pteridium aquilinum 153
Puccinellietum limosae 424
Pula 35, 73, 137
Pulmonaria angustifolia 163
Pulmonaria mollissima 295
pusztafüves lejtősztyeprét 160,
292, 422, 424, 427
Pusztamaróti-medence 373, 379
Pusztavám 215, 216, 217, 222, 227,
274, 285, 289
Pusztaváni-medence 219
Pusztazámor 322
Pyrola 151
Pyrola chlorantha 164

Q

Quercetum petraeae-cerris 154, 159,
170, 423, 427
Quercetum petraeae-cerris asphode-
letosum 150, 153, 163, 167
Quercetum petraeae-cerris deschamp-
sietosum 163
Querco petraeae-Carpinetum 152,
159, 167, 423, 427
Querco petraeae-Carpinetum carice-
tosum pilosae 155
Querco petraeae-Carpinetum lathy-
retosum veneti 158
Querco robori-Carpinetum 150
Quercus cerris 161
Quercus farnetto 294
Quercus petraea 161
Quercus pubescens 161

R

radioláriás mészkő 15
 Ragonya 60
 ranker talaj 197
 Ravazd 101, 118, 170
 Rábl-patak 402, 403
 Rátót 168
 Recsek-hegy 61
 regionális vízellátási rendszerek 149, 419, 420
 regressziós keresztvölgy 352
 rekettys tölgyes 160, 295, 297
 reliefenergia (relatív relief) 22, 23, 50, 51, 55, 58, 73, 77, 93, 99, 184, 185, 186, 326, 328, 338, 364
 Remete-hegy 346, 347
 Remetei-szurdok 352
 Remetekertváros 352
 rendzina talaj(ok) 17, 51, 66, 84, 174, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 198, 204, 214, 226, 229, 230, 287, 298, 299, 303, 305, 317, 319, 423, 427, 431, 433, 434, 435, 436, 437, 440
 Rezi 45
 Rezi-medence 43
 Réde 132
 részvíz (hasadékvíz) 134, 135, 273
 rét 177, 178, 181, 301, 303
 rétegforrások 413
 rétegekarsztvíz 137, 274, 407
 réteglépcsős fennsík 350
 rétegvizek 138, 148, 149, 271, 274, 275, 285, 286, 308, 310, 407, 410, 419
 rétegvulkán 41
 réti csenkeszes mocsárrét 162
 réti csernozjom talaj 180, 181
 réti öntéstalaj 178, 179, 302, 325, 434, 436, 437, 438, 444
 réti talaj(ok) 21, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 184, 204, 299, 301, 303, 310, 311, 325, 381, 434
 rét-legelő gazdálkodás 311, 444
 Révfülöp 14
 Révfülöp Agyagpala 57
 Réz-hegy (alcsúti) 320
 Ribes alpinum 164
 ritkás szőrű kövi foszlár 150
 Romhány 45
 rontott akácos 296
 rontott erdő 173, 297

Rovákja-patak 211, 285
 rozsmaring 162
 rozsdabarna erdőtalaj 152, 307, 323
 Róka-hegy 369
 Római-fürdő 325, 425
 Római-fürdő forrásai 414
 Rózsadomb 345, 352, 353
 Rózsa-hegy 369
 Rózsa-völgy 351
 Rózsika-forrás (Solymár) 413
 Rubus podophyllus 164
 Rubus saxatile 169
 Rubus vestitus ssp. bakonyensis 164
 Ruscus aculeatus 150
 Ruscus hypoglossum 150, 164

S

Sajgó-patak 383, 384
 sajmegyes bokorerdő 152, 422, 424, 427
 Saladiense 162
 Salvia aethiopis 168
 Salvio-Festucetum rupicolae 293
 sarjakácos 173
 Sarothamnus scoparius 153
 Sarvaly-hegy 47, 50
 sasbérc(ek) 191, 214, 220, 226, 227, 230, 256, 305, 312, 323, 327, 333—335, 338, 341, 345—348, 352, 356, 360—367, 370, 371, 373, 374, 377, 379, 380, 382, 440
 sasbérce-árkos süllyedék 79, 92
 sasbérce fennsík 227, 229, 287, 289, 362
 sasbércevonulat (-sor) 227, 229, 341, 343, 345—348, 357, 360, 361, 364, 370, 371, 373—377, sasharaszt 153
 Sas-hegy (bakonyi) 93
 Sas-hegy (budai) 422, 440
 Satureja silvatica 170
 savanyú homok 153
 savanyú nem podzolos barna erdő-talajok 177
 savanyú talajú bükkös 150
 savanyú talajú bokorerdő 155
 savanyú talajú tölgyes 426
 Saxifraga aizoon 151
 sáfrány 163
 Ságpuszta 59
 Ságvári-liget 353

- Sándor-hegy 384
 Sári-víz 399, 400, 402, 404, 406, 417, 418
 Sárdéláp (Pápasalamon) 163
 sárga fülű 150
 sárga liliom 163
 sárgás habszegfű 421
 Sár-hegy 214, 238, 239
 Sárisáp 418, 442
 sárisápi források 415
 Sárkút (felsődörgicsei) 60
 Sárret 116, 191, 240
 Sárvíz 121, 122, 123
 sás 168
 Sási-ér 262, 268
 Sáska--Újdörögdi környéki dolomitmező 152
 sásláprét 156
 Schoenetum juncetosum 156
 Schoenetum molinietosum 168
 Schoenetum nigricantis 153, 156, 162
 Schoenetum nigricantis mariscosum 156
 Schoenetum nigricantis phragmitosum 156
 Schoenetum seslerietosum 157
 Schoenoplectus litoralis 151
 Scilla autumnalis 158, 162, 166
 Scilla spetana 294
 Scirpeto-Phragmitetum 156, 162
 Scorpionium scorpionoides 153
 Scorzonera cana 423
 Scutellaria columnae 169, 170
 Sedum rubrum 294
 sekély termőrétegű talaj 174, 178, 179, 180, 182, 185, 424, 432, 436
 selymesrekettye 160
 Sempervivum hirtum 150
 Senecio fuchsii 164
 Senecio nemorensis 164, 165
 Senecio ovirensis 163, 167
 Senecio umbrosus 153, 291
 seprőzanót 153
 Seregélyes 237
 Seres-hegy 373
 Serratula lycopifolia 287
 Serratula radiata 168, 291
 Seseli leucospermum 425
 Sesleria sadleriana 421, 425
 Sesleria-Schoenus-Molinia komplex 157
 Seslerietum sadleriana 421
 Seslerietum sadleriana saxifragetosum aizoonis 425
 Seslerietum uliginosae 153, 156, 168, 291
 Seslerio-Fagetum 425
 Séd-patak (-völgy) 71, 75, 123, 124, 125, 129, 130, 131, 132, 146, 168, 191
 Sikátor 146
 Silene conica 424
 Silene flavescent 421
 Sisymbrium strictissimum 166
 Smyrnium perfoliatum 151, 294, 295
 sokcimpájú holdruta 164
 Sokoróalji-Bakony-ér 129
 Solymár 318
 Solymári-barlang 441
 Solymári-fal 361, 425
 Solymári-medence 365
 Solymári-völgy 366
 Solymár környéki talajok 435
 Somberek 374
 Som-hegy 83, 89, 102, 184
 Somló 151, 152, 162
 Somló Formáció 57
 Somlyóvár 322, 373, 440
 Sorbus andreánszkyana 150
 Sorbus bakonyensis 152
 Sorbus balatonica 152
 Sorbus barthae 169
 Sorbus decipiensiformis 150
 Sorbus degenii 287
 Sorbus domestica 295
 Sorbus gayeriana 152
 Sorbus gerecsensis 427
 Sorbus latissima 150
 Sorbus pseudolatifolia 287
 Sorbus pseudovértensis 287
 Sorbus rédlia 169
 Sorbus semiincisa 420
 Sorbus vértensis 287
 Sorhegy-forrás (Velencei-hg.) 284
 Sós-kút 443
 sós-kúti mészkő 351
 Sós-kút környéki talajok 432
 Sőrédi-hát 298, 303
 Sötéthorog-völgy (Tés) 169
 Sphagnum fimbriatum 152, 167
 Sphagnum magellanicum 155
 Sphagnum palustre 152, 167
 Sphagnum recurvum 152, 155, 167
 Sphagnum squarrosum 167
 Spiranthes spiralis 295
 Spiraea 426
 Spiraeetum mediae 424
 Statice gmelini 423
 Sternbergia colchiciflora 162, 295, 424

Stipa bromoides 166
Stipa dasyphylla 295
Stipa eriocaulis 426
Stipa eriocaulis-pulcherrima subass
 150
 Strázsa-hegy 380, 425, 440
 sugaras zsoltina 168, 291
 Sukoró 237
 sulyoktáska 427
 Sári-Bakonyalja 21, 31, 33, 102,
 114, 117, 170, 173, 182, 183, 219
 Sári-dombság 93, 191
 Sümeg 132, 137, 145
 Sümeg--Balatonedericsi főtörés 52
 Sümeg környéki talajok 178
 Sümeg--Tapolcai-hát 42, 52, 177,
 178
 Süttő 320, 374, 418, 443
 süttői öblözet 270
 Sűrű-hegy 91
 svéd rekettye 162

Sz

Szabadság-hegy 338, 343—346, 353,
 387, 396, 423, 440
 szakállas orbáncfű 166
 szarmata mészkő 15, 17, 53, 135,
 137, 142, 293, 369, 416, 424
 Szarvas-mező 358
 Szágadó 373
 szántó 175, 178, 179, 181, 183, 298,
 300, 301, 302, 303
 Szápár 134, 146
 Szár 227, 258, 427
 Szári-forrás (Vértesszőlő-heg.) 278
 száraz tölgyes 151, 214
 szárazvölgy(ek) 214, 222, 226, 227,
 351, 426
 származékerdő 185, 189, 296
 származék tölgyes 172
 szárnyas rekettye 167
 szártalan kankalin 164
 Szebike 47, 50
 szeder 164, 169
 szelídgesztenye 162
 Szemere 100, 183
 személexhumált sasbérc 90, 91
 Szenek 373
 Szentantalfa 118
 Szentantalfai-medence 58, 63
 Szentbékakál 19, 66, 152
 Szentgál 164
 Szentgáli-völgy 178
 Szentgotthárd 117

Szentgyörgy-hegy 54, 56, 151, 152,
 154
 Szentimrepuszta 66
 Szentkirályszabadja 60, 61
 Szentkút 371
 Szent László-dombvidék 243
 Szent László-víz (völgye) 243, 325,
 373, 379—381, 383, 400, 418,
 438, 444
 szennyos infú 168, 295
 szervesanyag-tartalom 175, 177,
 183, 298, 302
 Széchenyi-hegy 320, 338
 Székesfehérvár 259
 Széki-erdő 163
 szél 116, 250, 394
 széles pajzsika 164
 szélesebbesség 116, 251, 394
 szélesebbesség évi átlaga 116, 394
 szélsőséges vízgazdálkodás 174,
 175, 176, 177, 178, 179, 180,
 182, 432, 436
 Szénás-csoport 421
 Szépilonka-forrás (Vértesszőlő) 284
 Szidónia-völgy 349
 Szigliget 129
 szigligeti Antal-hegy 55
 szigligeti Külső-hegy 54
 szigligeti Vár-hegy 54, 56
 szikes lapos 423
 szikes pusztaréteg 423
 szikfok 424
 sziki növényzet 423
 sziki varjúháj 294
 sziklacserjés 169, 289
 sziklaerdő 296
 sziklafüves lejtősztyeprét 293,
 422, 424
 sziklagyep 150, 152, 157, 160, 168
 186, 289, 295, 426
 sziklai bükkös 425
 sziklai perje 150
 sziklai üröm 287
 sziklapediment 213, 220, 222, 227
 sziklaszirt 364
 sziklás rendzina 169
 szilikát gyp 154, 155
 szil-kőris-tölgy ligeterdő 426
 Szil-patak 383, 384
 Szilvaskert-forrás (Velencei-heg.)
 284
 szirti ternye 151
 szittyós csátás láprét 156
 szittyós láprét 156
 szittyós tippanos mocsárrét 156
 szoliflukció 353

szolonyeces réti talaj 303
 Szomor 319
 Szomód 320, 395
 szomódi öblözet 370
 szögletes kutyatej 162
 szökevényforrások (Erzsébet és Szabadság híd között) 415
 Szőc Mészke 72, 75, 80
 szőke oroszlanfog 150
 szőlő 174, 177, 178, 183, 298, 299, 300, 301, 302, 303
 Szőlő-hegy (székesfehérvári) 238, 241
 szőrös nyír 164
 sztyeprét 150, 154, 155, 157
 szubmontán bükkös 157, 164
 szubszekvens eróziós völgy 240, 244, 384
 szuffúziós mélyedés 350
 szukcesszió 171, 289, 295, 427
 szulfátos-kloridos talajok 423
 szulfátos vizek 146, 282, 417
 szurdokerdő 154, 165, 169, 288, 289, 292, 293, 425, 427
 szurdokvölgy 169, 220
 szurokszegfű 160
 szünantropizáció 429
 szürke bogáncs 169, 289
 Szűcs 166
 Szűcs-kút (Velencei-hg.) 284
 Szűzvári-malomárok 202, 204, 239, 240, 311

T

takarófásítás 171
 Takácsi 129
 talajtípus 174—184, 298—304, 317, 385, 431—438, 440, 441
 talajvédő erdő 171
 talajvíz 137, 138, 153, 272, 273, 308—310, 311
 talajvízforrások 413
 Taliándörögd környéki talajok 179
 Tamás-árok 222
 Tamás-hegy (Balatonarács) 61, 158, 159, 160
 Tamus communis 150, 151, 164, 165
 tanúhegy 19, 27, 305, 307, 309, 346, 358
 tanúhegyes dómos gránithát(ak) 214
 Tapolca 128, 137, 138, 139, 140, 149
 Tapolca Bazalt 57
 Tapolcafő 137, 145, 182

Tapolcai-medence 17, 27, 31, 42, 49, 52, 102, 102, 114, 124, 148, 153, 156, 175
 Tapolca-Nagyvázsonyi főtörés 52
 Tapolca-patak 56, 128, 129
 tarajos pajzsika 153
 Tardosi-medence 373, 377, 379, 380, 441
 Tarján 437
 Tarjáni-medence 369, 373, 376, 379, 380, 1. még Héreg—Tarjáni-medence
 tarka nádtippán 150, 289
 tarka nőszirm 295
 tarvágás 296
 Tata 217, 219, 259, 415
 Tata cipőgyári fűtő kút 417
 Tatabánya 217, 259, 268, 270, 271, 274, 318, 413, 418, 436, 441
 Tatabányai-malomárok 418
 Tatabányai-medence 219, 269, 377
 tatabányai vízszintsüllyesztés 415
 Tatai-árok 191, 227, 251
 tatárjuharos tölgyes 168, 294, 297, 424, 426, 428
 tavaszi csillagvirág 294
 tavaszi fagy 251, 393
 tavi-szárazföldi szél 116
 Taxus baccata 167
 Tábla-hegy 363
 tájpotenciál 194, 313, 438
 tájseb 171
 tájtényezők (tájalkotó tényezők) 184, 194, 215, 304, 313
 tájtípus(ok) 184—189, 304—311, 438—444
 Tárnok 395, 397, 402
 Tát 402, 444
 Tátika 47, 151, 152
 Tátika-csoport 27, 43, 50, 174
 Tekerület-hegy 244
 tektonikus árok (medence, mélyedés, völgy) 168, 220, 226, 364, 380
 telelősas 156
 telelősasos csátés láprét 156
 telérközvet 194, 195, 197, 295
 Telki 348, 431
 Telki Állami Erdő- és Vadgazdaság 431
 Telki-hegy 346
 Templom-hegy 199, 245
 tengeri abrázációs színvonal(k) 338, 346
 tengermelléki káka 151
 tenyészidőszak középhőmérséklete 115, 307—310, 394

- tenyészidőszak napfényellátottsága
 103, 250, 387
 teraszos hordalékkúp 229
 teraszos hegyláb felszín 345
 teraszos völgy(ek) 227, 369, 371,
 376, 377
 terasz-sziget 358
 termelő kutak fajlagos hozamai 407
 termékenység 174, 300, 301
 természetes növényzet 149—173,
 286—298, 305, 307, 308, 420—
 431, 439
 természetes erdők átalakulása 295
 Tevel-hegy 180
 Tevel-puszta 180
 téli napok 114, 251, 387, 389
 téltemető 162
 Tés 134, 169
 Tés Agyagmárga 75, 80
 Tési-fennsík 92, 93, 181, 184, 185,
 190, 215
 Tétényi- és Érd-Sóskút-fennsík 349
 Tétényi-fennsík 318, 331, 349—351,
 357, 358, 407, 424, 431, 432,
 443
Thalictrum pseudominus 425
Thlaspi montanum 421, 425
Thuidium lanatum 167
 Tihany 47, 60, 115, 118
 Tihany Formáció 57
 Tihanyi-félsziget 132, 160
 Tihany rétegek 47
Tilia platyphyllos 161
 Tinnye 319
 Tinnyi gyöngykavics tagozat 54
 tiszafa 167
 Tisztavíz-völgy 166
 típusos lösz 21, 201, 242, 244
 típusos rendzina 422
 Tobán-hegy 169
 Tokod 367, 442
 Tokodi—Dorogi-medence 369, 1. még
 Dorogi-medence
 tokodi vízszintsüllyesztés 415
 tollas szálkaperje 294
 Tompos-hegy 195, 214, 238
 Torbágy 389, 443
 Tormán-hegy 61
 Torna-patak 78, 100, 123, 124, 125,
 128, 130, 131, 132, 189
 toronyi tagozat 47
 torrens 49, 73, 78, 98
Tortula velenovskyi 170
 tóforrás 137, 141, 142, 143, 279,
 281
 Tóth György-hegy 356
 Tóti-hegy 64
 Tótvázsony 179
 többszörösen áthalmozott kavics-
 öszszletek 18
 Tök 319
 Töki-patak 383, 384
 Tök—Zsámbéki-vízfolyás 418
 tölgyes 27, 153, 158, 160, 167,
 170, 172, 293, 294, 296, 430,
 440, 441, 442, 443
 tölgyes bükkös 158
 tölgy-kőris-szil ligeterdő 311
 tönkf(felszín) 224, 237, 238, 322,
 323, 324, 333, 335, 345, 362,
 364
 Tönkölös-hegy 83, 89
 tönkös sasbérc(vonulat) 164, 191,
 220, 224, 346, 347, 360, 369,
 373, 374, 376
 tönkös sasbérces karsztos felszín
 326, 360, 362, 364
 törmelékforrások 413, 417
 törmelékkötő pionír gyepek 154
 törmelékkúp (sorozat) 249, 358,
 364
 törmelékkúpos hegyláb felszín 249,
 382
 törmeléklető erdő 422
 Törökbálint 318, 349, 351, 357,
 360, 402
 Törökbálinti-víz
 Török-kút (Móri-árok) 284
 Törökugrató 346
 törpeakáca 294
 törpemandula 168, 291, 293
 tőzegáfonya 155
 tőzeges láprét 168, 425
 tőzeges rét 151
 tőzegkitermelés 153, 155
 tőzegmoha 152, 155, 167
 tőzegrozmarin 155
 tőzike 164
 triász 134, 142, 270, 405, 416,
 420, 421, 427
Trifolium 294
Trifolium fragiferum 423
Trollius europaeus 163
 trópusi kúp- és toronykarszt 29,
 34, 39, 45, 72, 76, 79, 89, 222,
 223, 333, 338, 365
 trópusi planáció 34, 35, 38, 40,
 45, 72, 79, 89, 335
 trópusi őskarszt-formálódás 333,
 345, 349, 363
 tufagyűrű 41
 Tunyog-hegy 83, 95, 184, 185

Tussilago farfara 164
túlzott vadtartás 297

U, Ű

Ugod 145, 166
Ukk 137
Ulmus scabra 165
Unio Wetzleri 47, 93
Uny 402, 418
Unyi-patak (völgye) 374, 404, 418, 437
Uny—Sárisápi-völgy 444
urbanizációs hatás 428
Urtica dioica 165
Urticularia minor 291
Uzsa 152, 153
Újdörögd-pusztá 54
Új-hegy 367
Úrkút 138, 145
Úrkúti-medence 29

Ü

üdülőtelep (-terület) 171, 440
ültetett fenyves 158
Üröm 360, 361, 369
Ürömi-medence 365, 368
Ürömi-víznyelőbarlang 361, 369

V, W

Vaccinium oxycoccos 155
vadeltartó képesség 297
vadföld 431
Vadleány-barlang (Gyenesdiás) 150
vajfű 295
vajszínű cickafark 294
Valeriana tripteris 425
Valerianella pumila 162
varfű 426
varvirág 164
Vas-hegy (vonyarci) 150
Vaskapu-völgy 362
vastövű imola 287
vasvirág 164
Váli-víz (-völgy) 190, 239, 240, 243, 244, 245, 261, 262, 263, 265, 270, 272, 325, 373, 399, 400, 407, 413, 438, 444
Vállus 42, 151
Vályús-kút 276, 284

vályog mechanikai összetétel 174, 176, 178, 179, 180, 181, 183, 298, 299, 301, 302, 432, 434, 436, 437, 438

Vár-barlang 441

Várgesztesi-medence 220, 223, 310

Vár-hegy (budai) 346, 352, 353

Vár-hegy (cseszneki) 83

Vár-hegy (Déli-Bakony) 167

Vár-hegy (szigligeti) 54, 56

Városlőd 118, 126, 140

Várpalota 35, 80, 118, 137, 138, 140, 143, 149

Várpalota—Bakonykút törésrendszerei 79

Várpalotai-medence 59, 92

Várpalota—Olaszfalu—Bakonybél fő-törés 79

Várvölgy 50

Várvölgyi-medence 43, 50

Várvölgyi—Sümegecsehi "mély árok" 45

Vászoly 158

váztalaj(ok) 26, 195, 295

vázsonyi szél 116

vegetációtérképezés 152, 154, 155, 157, 159, 160, 291

Velence 237, 303

Velencei-hegység 191, 192, 193, 194, 195, 197, 199, 202, 203, 204, 205, 213, 214, 234, 239, 241, 243, 245, 250, 251, 256, 270, 271, 272, 273, 275, 276, 277, 278, 282, 286, 294, 295, 297, 298, 302, 303, 305

Velencei-tavi üdülvézet 214, 249

Velencei-tó (medence) 190, 243, 262, 263, 270

Verbascum speciosum 168

verebi Szőlő-hegy 244

Vereb—Pázmándi-víz (-völgy) 200, 202, 204, 262, 263, 284

Veronica officinalis 160

Veronica scardica 291

veselke 165

vesepáfrány 164

Veszprém 131, 137, 138, 140, 145

Veszprém—Devecseri-árok 57, 81, 95, 132, 180, 181

Veszprém—Devecser haránttörés 72

Veszprémfajs 158

Veszprémi-fennsík 102, 116, 117, 121

Veszprém Marga 71

Veszprém—Nagyvázsonyi-medence 171, 177, 179

- Veszprémvarsány 146
 Veszprémvarsányi maximum 98
 Veszprémvarsány környéki talajok 183
 Veszprém—Várpalotai-fennsík 167
 vetővirág 162, 295, 424
 véderdő 296
 védőfásítás 171
 Véndek-hegy 54
 Vértes (-hegység) 11, 191, 192, 197,
 198, 199, 200, 201, 203, 204,
 205, 213, 214, 215, 216, 217,
 219, 220, 222, 226, 227, 229,
 239, 240, 241, 243, 248, 249,
 250, 251, 256, 257, 258, 259,
 270, 271, 272, 275, 277, 282,
 286, 287, 292, 295, 296, 297,
 298, 299, 308, 310, 394, 397,
 408, 421, 427
 Vértesacsa 268
 Vértesacsai-patak (-víz, -völgy)
 200, 202, 204, 239, 240, 242,
 243, 244, 245, 268, 303, 311
 Vértesalja 193, 194, 213, 217, 219,
 220, 227, 229, 265, 270, 271,
 272, 275, 277, 282, 287, 291,
 294, 295, 296
 Vértesalji-dombság 204, 205, 213,
 215, 298, 299—301
 Vértesboglári-patak (-víz, -völgy)
 244, 262, 265, 268, 311
 Vértes hegyláb felszíne 201, 227
 Vértes-fennsík 193, 194, 198, 215,
 222, 223, 224, 298, 305
 vértesi vegetációtérkép 290
 Vérteskéthely 295
 vérteskozmai Fáni-völgy 287
 Vérteskozmai-medence 220, 222, 224,
 310
 vérteskozmai Tábor-hegycsoport 222
 Vértes sasbércei 222, 226
 Vértessomlyó 227
 Vértestolnai-medence 323, 373, 376,
 377, 379, 380, 441
 Vértes—Velencei-hegyvidék 117, 190,
 193, 204, 209, 212, 213, 215,
 258, 304—311
 — domborzata 192—194, 204—249
 — éghajlata 249—260
 — kőzetei 194—204
 — növényzete 286—298
 — talajai 298—304
 — tájtipusai 304—311
 — vizei 261—286
 Vérti-erdő 293
 Vicia cassubica 423
 Vicia sparsiflora 158, 166, 170,
 427
 vidraű 168
 Vigántpetend 179
 Vilonya 175
 Vilonyai-fennsík 60
 Vinár 124, 130, 131, 132
 Vinca minor 291
 Vindornya 155
 Vindornyalaki-medence 43
 Vinyesándormajor 91
 Viola riviniana 423
 virágoskőris 158, 161, 165, 293,
 294, 422, 427
 Viscaria vulgaris 160, 295
 Visegrádi-hegység 312, 360, 368,
 420
 Visegrádi-szoros 339
 vitéz bükköny 423
 vízadóképesség 138, 274
 vízáteresztő képesség 134, 271,
 399
 vizek 121—149, 261—286, 399—420
 vizek sajátos körforgása 408
 vízgazdálkodás (talajokban) 175,
 298, 299, 301, 303, 419
 vízgőjtők 122, 123, 124, 125, 128,
 131, 261, 262, 285, 405
 vízháztartás(i mérleg) 121, 268,
 305, 307, 308, 309, 310, 341
 vízhozam 138, 142, 271, 274, 275,
 276, 280, 282, 415
 vízitorma 291
 vízkémiai jellemzők 145, 282, 416
 vízkészlet 137, 274, 419
 vízszintsüllyesztés 280, 281, 415
 víztározó 300, 303, 405, 406
 vízváltató (gerinc) 122, 384
 vízzáró (rekesztő) rétegek 404,
 405, 406
 völgykaptura 217, 1. még kaptura
 völgyközi hát(ak) 213, 215, 216,
 220, 226, 229, 307, 312, 337,
 351, 356, 357, 365, 367, 372,
 374, 379, 380, 381, 384, 442,
 443
 völgytorzó 385
 vörösfenyő 15, 18, 26, 73, 76, 79,
 84, 91, 184, 185
 vörösfenyő 172, 430, 431
 vörös homokkő 158
 Vöröskővár 352
 Vöröspocsolyás-hát 348
 Vöröstő 146
 vöröstölgy 431

vörös tündérrózsa 151
Vörösvári-medence 365
vulkáni kúp 19, 27, 54, 62, 65, 66,
73
Waldsteinia geoides 422
Waldstein-pimpó 422

X

xerotherm erdő 159, 160
xerotherm gyepek 154, 155
xerothermofil vegetációtípus 286

Z

Zajnát-hegy(ek) 363, 365, 425
Zala 121, 122, 123, 170
Zalahaláp környéki talajok 178
Zalai-dombság 11
zalai flórajárás 162
Zalaszentő 132
Zalaszentő környéki talajok 175
Zádor-hegy (Pécsely) 158
Zámoly 249
Zámolyi-medence 191, 193, 194, 199,
202, 204, 213, 227, 229, 234,
239, 240, 247, 248, 249, 265,
271, 272, 286, 295, 298, 310,
311
Zámolyi-víztározó 211, 249, 311
Zámor 383
Zánka 59
záporosó 118, 257, 258, 397
zárt dolomit sziklagyep 290, 291,
292, 421, 425, 427
zárt tölgyes 296
zergeboglár 163
Zirc 86, 91, 118, 120, 126, 127,
134, 139, 145, 172
Zirci-medence 29
Zirc Mésző 75, 91
Ziribéri-barlang 362
zivatar 258, 397, 403
zivataros nap(ok) 118, 258, 397
zonációs komplex 423
zonális erdő 170, 289, 291, 424
zord nap(ok) 114, 251, 387
zuzmó 295

Zs

Zsámbék 319, 380, 381, 382, 420,
442

Zsámbéki-medence 320, 322, 324,
325, 338, 341, 348, 380—383,
386, 393, 394, 399, 407, 419,
442, 1. még Bicske—Zsámbéki-
medence
Zsidó-hegy 199, 245
Zsíros-hegy 346, 347
zsombéksás 156
Zsófia-majori-medence 29

Táblázatok jegyzéke

1. A Bakonyvidék jellemző alakrajzi (morfográfiai) adatai (Szerk.: ÁDÁM L.)	24—25
2. A domborzat alakrajzi típusai a Bakonyvidéken (Szerk.: JUHÁSZ Á.)	33
3. Éghajlati adatok a Bakonyvidékről (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből, az OMI és az OMSZ hivatalos kiadványai-ból összeáll.: ÁDÁM L.)	104—113
4. A Bakonyvidék kistájainak területi részesedése (%) a vízgyűjtőkből (Összeáll.: LOVÁSZ GY.)	123
5. A nagyobb vízgyűjtők részesedése (%) a Bakonyvidék kistájai-nak területéből (Összeáll.: LOVÁSZ GY.)	123
6. A Bakonyvidék nagyobb vízgyűjtőinek néhány alaki paramétere (Számította: LOVÁSZ GY.)	124
7. A különböző vízgazdálkodású kőzetek területi arányai (%) a Bakonyvidék néhány vízgyűjtőjében (SCHMIDT E. R. et al. 1961. adatai alapján számította: LOVÁSZ GY.)	124
8. Az erdő területi aránya (%) a Bakonyvidék nagyobb vízgyűjtői-ben (Számította: LOVÁSZ GY.)	125
9. A > 100 mm havi csapadékösszegek (1901—1980) relatív való-színűsége ($P\%$) a Bakonyvidéken (Az OMSZ adatai alapján össze-áll.: LOVÁSZ GY.)	126
10. A Bakonyvidék felszíni vízkészlete (A TVK 1964. évi adatai a-lapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)	129
11. A havi közepes vízszállítási (m^3/s) és fajlagos lefolyás ($l/s.km^2$) a Bakonyvidék néhány vízfolyásán (A VITUKI adatai alap-ján összeáll. és számította: LOVÁSZ GY.)	130
12. A havi csapadék és a havi lefolyás korrelációs együtthatói (Az OMSZ és a VITUKI adatai alapján számította: LOVÁSZ GY.)	130
13. A felszín alatti vizek részesedése (%) a felszíni vízkészlet-ből (Számította: LOVÁSZ GY.)	131
14. A felszín alatti vízkészletből havonként felszínre érkező mennyiségek (KQ) a Bakonyvidék néhány vízgyűjtőjében (Össze-áll.: LOVÁSZ GY.)	132
15. Az Északi-Bakony hidrogeológiai típusai és kisvízi lefolyásai (1973, $l/s.km^2$) (Összeáll.: LOVÁSZ GY.)	133
16. A Balaton-felvidék hidrogeológiai típusai és kisvízi lefolyá-sai (1974, $l/s.km^2$) (Összeáll.: LOVÁSZ GY.)	133
17. A beszivárgási együttható értéke különböző litológiájú fel-színeken (Az ALUTERV 1984. évi adatai alapján összeáll.: BA-LOGH J.)	136

18. Bányavízemelés a Bakonyvidéken, m ³ /perc (A VITUKI, a BKI, az ALUTERV és a KFH adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)	138
19. Mélyfúrású artézi kutak jellemző vízgazdálkodási adatai a Bakonyvidéken (Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere: URBANCSEK J. 1963., 1967., 1971., 1973., 1975., 1977., 1980. évi adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)	139
20. A Bakonyvidék mélységi vizeinek néhány vízkémiai adata (SCHMIDT E. R. 1962. adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)	145
21. Tározók a Bakonyvidéken az 1960. évi állapot szerint (A TVK 1964. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)	147
22. Tározható vízmennyiségek a Bakonyvidéken (VARSA E. 1976. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)	147
23. A Vértes—Velencei-hegyvidék jellemző alakrajzi (morfográfiai) adatai (Szerk.: ÁDÁM L.)	206—207
24. A Vértes—Velencei-hegyvidék alakrajzi domborzattípusai (Szerk.: ÁDÁM L.)	211
25. Geomorfológiai szintek a Vértes—Velencei-hegyvidéken (PÉCSI M. szerint)	224
26. A domborzati formák minősítése kódolósos eljárással a Vértes-hegység példáján erdő- és mezőgazdasági hasznosítás szempontjából (PÉCSI M.)	232—233
27. Éghajlati adatok a Vértes—Velencei-hegyvidékről (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből, az OMI és az OMSZ hivatalos kiadványaiból összeáll.: ÁDÁM L.)	252—256
28. Vízyűjtők részesedése a Vértes—Velencei-hegyvidék területéből (Számította: LOVÁSZ GY.)	262
29. A felszínlejtés paraméterei a részvízyűjtők mezőgazdasági művelésű területein %-ban (Számította: LOVÁSZ GY.)	262
30. A Vértes—Velencei-hegyvidék vízfolyásainak néhány vízháztartási paramétere (A TVK 1964. évi adatainak felhasználásával számította: LOVÁSZ GY.)	268
31. A vízkészlet változása az Által-ér tatabányai szelvényében, 1971—80, m ³ /s (A VITUKI adatai alapján számította: LOVÁSZ GY.)	269
32. Bányavíztermelés a Vértes—Velencei-hegyvidéken, m ³ /perc (A Bányászati Kutató Intézet, az ALUTERV, a VITUKI és a KFH adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)	276
33. A Vértes—Velencei-hegyvidék mélyfúrású kútjainak néhány paramétere (Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere /Szerk.: URBANCSEK J./ alapján számította: BALOGH J.)	277
34. A Vértes—Velencei-hegyvidék forrásai (A VITUKI, SCHMIDT E. R. és SOMOGYI S. adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)	284
35. Tájak és geomorfológiai körzetek összevetése a Dunazug-hegyvidékről (Szerk.: PÉCSI M.)	315
36. A Dunazug-hegyvidék jellemző alakrajzi (morfográfiai) adatai (Szerk.: ÁDÁM L.)	328—329
37. A domborzat alakrajzi típusai a Dunazug-hegyvidéken (Szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)	331
38. A Dunazug-hegyvidék genetikai domborzattípusai (Szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)	337
39. A Dunazug-hegyvidék dombsági és medence domborzattípusai (formái) (Szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)	338
40. Éghajlati adatok a Dunazug-hegyvidékről (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből, az OMI és az OMSZ hivatalos kiadványaiból összeáll.: ÁDÁM L.)	388—393

41. A > 100 mm havi csapadékösszegek (1901—1980) relatív valószínűsége (P%). Az OMSZ adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.	402
42. A Gerecsevidék felszíni vízkészlete (Magyarország vízkészlete 1954, TVK 1964. és VARSA E. 1976. adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)	402
43. A vízgűjtők forráshozamainak részesedése (%) a befogadó vízfolyás évi KQ-jából (KESSLER H. /1959/ adataiból számította: LOVÁSZ GY.)	406
44. A Dunazug-hegyvidék mélyfúrású kútjainak néhány paramétere (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján összeáll.: BALOGH J.)	408
45. Bányavíztermelés a Dunazug-hegyvidéken (A BKI, az ALUTERV, a VITUKI és a KFH adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)	414
46. A Dunazug-hegyvidék néhány mélységi vizének vízkémiai jellemzői (SCHMIDT E. R. /1962/ adatai alapján összeáll.: BALOGH J.)	416
47. A Dunazug-hegyvidék víztározóinak néhány hidrológiai paramétere, 1960. évi állapot szerint (A TVK 1964. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)	418
48. Vízhozamok és tározóból történő vízszolgáltatás a Dunazug-hegyvidéken (A VITUKI 1958. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)	418
49. Nagyobb völgyzárógátas tározási lehetőségek a Dunazug-hegyvidéken (VARSA E. 1976. évi adatai alapján összeáll.: LOVÁSZ GY.)	418
50. A Dunazug-hegyvidék tájtípusai (Összeáll.: LEÉL-ÖSSY S.)	439

Ábrák jegyzéke

1. A Bakonyvidék tájbeosztása (PÉCSI M.—SOMOGYI S. tájbeosztástérképe alapján szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1981)	12
2. A Déli-Bakony litológiai térképének részlete (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1974)	16
3. Az Északi-Bakony litológiai térképének részlete (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1974)	20
4. Az Északi-Bakony alakrajzi domborzattípus-térképének részlete (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)	28
5. A Déli-Bakony orográfiai domborzattípus-térképének részlete (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)	30
6. A Bakonyvidék főbb genetikai domborzattípusai (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)	37
7. A Keszthelyi-hegység főbb szerkezeti vonalai (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1986)	44
8. A Keszthelyi-hegység orográfiai domborzattípus-térképe (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)	46
9. A Keszthelyi-hegység főbb hegytípusai (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)	48
10. Földtani szelvény Szentkirályszabadja és Balatonalmádi között (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1985)	62
11. Genetikai domborzattípusok elvi szelvénye a Nagy-Gella-hegy és a Tamás-hegy között (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1984)	63
12. A Balaton-felvidék genetikai domborzattípusainak elvi szelvénye (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)	64
13. A kővágóörsi kőtenger hosszanti szelvénye a Hegyestű előterében (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1986)	67
14. Az Északi-Bakony főbb morfogenetikai domborzattípusai (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1985)	82
15. Az Őreg-Bakony árkos-sasbérces szerkezete Bakonykoppány és Lókút között (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1987)	84
16. Sasbérc típusok a Bakonybéli-medencétől É-ra (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)	85
17. Fúrászelvények a Bakonybéli- (Bb), Pénzesgyőri- (Pgy), Csehbanyai- (Csb), Hárskúti- (Hk) medencékből (BOHN P. és KNAUER J. feldolgozásai alapján szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1972)	87
18. Az intramontán medencék kvarckavicsainak görgetettségi értékei és a képződmények közettani összetétele (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1972)	88
19. Sasbérc típusok a Bakonybéli-medencében (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1985)	90

20. Kovás fatörzseket tartalmazó vörösfenyves kavicsösszletek települése dolinákban Márkó környékén (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston 1982)	96
21. A Bakonyvidék vízgyűjtője (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	122
22. A rétegvízutak átlagos mélysége a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)	140
23. A pozitív nyomásállapotú mélységi rétegvizek területi eloszlása a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)	141
24. A mélységi rétegvizek hőmérséklete a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)	142
25. A mélységi rétegvizek közepes vízhozama (l/p) a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)	143
26. A mélységi rétegvizek közepes fajlagos vízhozama (l/p/m) a Bakonyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)	144
27. A Szentgyörgy-hegy vegetációtérképe (Felvette: JAKUCS P.—DEBRECZY ZS.)	154
28. A Csobánc vegetációtérképe (Felvette: JAKUCS P.—DEBRECZY ZS.)	155
29. Részlet a Tapolcai-medence lápterületének egykori vegetációjáról Lesenceistvádnál (Felvette: KOVÁCS M. 1962)	156
30. Magyarország 1:200 000-es vegetációtérképének részlete (In: JAKUCS P. 1972)	157
31. A balatonarácsi Péter-hegy légifényképre rajzolt vegetációtérképe (DEBRECZY ZS. 1967). A bekeretezett rész a 32. ábra területe	159
32. Részlet a balatonarácsi Péter-hegy vegetációtérképéből (31. ábra). A lejtőerdős-sztyep komplexekből készült légifényképre rajzolt mikrotérkép (Felvette: JAKUCS P.)	160
33. Északi—Déli-Bakony-i vegetációmetszet (Veszprémtől ÉNy—Ny-ra; felvette: FEKETE G.—ZÓLYOMI B. 1966)	161
34. A Bakonyvidék genetikai talajtérképe (Készült a MÉM OFTH Agrotopográfiai térképe alapján)	175
35. A Vértes—Velencei-hegyvidék tájai (Összeáll.: PÉCSI M.—SOMOGYI S.)	191
36. A Vértes—Velencei-hegyvidék geomorfológiai körzetei (Szerk.: PÉCSI M.)	192
37. A Vértes—Velencei-hegyvidék litológiai térképe (Magyarország 1:200 000-es Földtani Térképsorozata - L-34-I. Tatabánya - alapján szerk.: ÁDÁM L.)	196
38. A Vértes-hegység reliefenergia térképe. Reliefenergia kategória: m/km ² (KERESZTESI Z.—KERESZTESI Z.—NÉ—MOLNÁR M.—TIDERLE L. számításai alapján szerk.: ÁDÁM L.)	208
39. A Vértes-hegység völgsűrűségi térképe. Völgsűrűség kategória: km/km ² (NEMERKÉNYI A. számításai alapján szerk.: ÁDÁM L.)	209
40. A Vértes-hegység lejtőkategória térképe (Szerk.: BALOGH J.)	210
41. A Vértes alakrajzi domborzattípusai (Szerk.: ÁDÁM L.—PÉCSI M.)	212
42. Az Által-ér teraszai a Vértesalján (Szerk.: BOKOR P.)	218
43. Az Oroszlányi-szénmedence földtani szelvénye (Szerk.: GONDOZÓ GY.)	220
44. Részlet a Bársonyos geomorfológiai térképéből (Szerk.: JUHÁSZ Ágoston)	221
45. Genetikai domborzattípusok a Vértes—Velencei-hegyvidéken (Szerk.: PÉCSI M.)	223

46. A Vértes-hegység uralkodó geomorfológiai szintjei és völgyhá- lózata (Szerk.: BOKOR P.)	225
47. A Vértes-hegység geomorfológiai térképe Gánt és Csákvár között (Szerk.: PÉCSI M.)	228
48. Tájökológiai típusok a Vértes- és a Velencei-hegységben (Szerk. PÉCSI M.)	231
49. Domborzatminősítési térkép a Vértes-hegységből (Szerk.: PÉCSI M.)	234
50. A Velencei-hegység geomorfológiai térképe (Szerk.: ÁDÁM L.) . .	236
51. A Lovasberényi-lőszöshát Ny-i részének tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)	241
52. A Lovasberényi-lőszöshát K-i részének tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)	242
53. A Fehérvári-hegylábfelszín tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.) . .	243
54. A Pázmánd—Verebi-dombvidék tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.) . .	245
55. A Pázmánd—Verebi-dombvidék keresztmetszeti szelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)	246
56. A Vértesacsai-völgy kapturája (Szerk.: ÁDÁM L.)	247
57. A Zámolyi-medence és környékének tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)	248
58. A Vértes—Velencei-hegyvidék vízgűjtője (Szerk.: LOVÁSZ GY.) .	263
59. A felszíni lefolyás természeti környezeti feltételei a Vértes— Velencei-hegyvidéken (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	266
60. A mélységi vizek hozama (l/p) a Vértes—Velencei-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere a- lapján szerk.: BALOGH J.)	278
61. A mélységi vizek átlagos fajlagos vízhozama (l/p/m) a Vértes— Velencei-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)	279
62. A mélységi vizek pozitív nyomásállapotának elterjedése a Vér- tes—Velencei-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrá- sú kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)	280
63. A mélységi vizek középhőmérséklete (°C) a Vértes—Velencei- hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak kataszttere alapján szerk.: BALOGH J.)	281
64. A Vértes-hegység potenciális vegetációtérképe; 1:100 000 ere- deti (Szerk.: ISÉPY I.)	288
65. Légifénykép alapján készített vegetációtérkép a Vértesből: Csákvár, Kerek-hegy (Szerk.: JAKUCS P. 1972)	290
66. A Vértes K-i részének vegetációtérképe (Szerk.: ISÉPY I. 1970)	292
67. Vértesi erdőtársulások fajösszetétele és termőhelye közötti kapcsolatok (Szerk.: ISÉPY I.)	293
68. A Vértes—Velencei-hegyvidék genetikai talajtérképe (Készült a MÉM OFTH Agrotopográfiai térképe alapján)	299
69. A Vértes—Velencei-hegyvidék tájtípusai (Szerk.: ÁDÁM L.) . .	306
70. A Dunazug-hegyvidék tájbeosztása (PÉCSI M.—SOMOGYI S. /1967, 1980/ nyomán szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)	314
71. A Dunazug-hegyvidék litológiai térképe (Magyarország 1:200 000 es Földtani Térképsorozata - L-34-I., L-34-II. - alapján szerk.: ÁDÁM L.)	316
72. A Budai-hegység völgyeihez kapcsolódó édesvízi mészkőszintek (Szerk.: SCHEUER GY.—SCHWEITZER F.)	321
73. A Dunazug-hegyvidék alakrajzi domborzattípusai (Szerk.: LEÉL- ÖSSY S.)	330
74. A Gerecse-hegység genetikai geomorfológiai térképe (Szerk.: LEÉL-ÖSSY S.)	336

75. Geomorfológiai szintek a Nyugati-Gerecsében Almásneszmély és Dunaszentmiklós szelvényében (Szerk.: PÉCSI M.—SCHEUER GY.—SCHWEITZER F.—PEVZNER, M. A.)	340
76. Felszínmozgásos geomorfológiai térkép Almásneszmély—Dunaszentmiklós környékéről (Felvételezte és szerk.: ÁDÁM L.—SCHWEITZER F.)	342
77. A Budai-hegység genetikai hegytípusai (Szerk.: PÉCSI M.—JUHÁSZ Á.)	344
78. A Nagy-Hárs-hegy őskarsztos formái (Szerk.: JUHÁSZ Á.)	347
79. K—Ny-i földtani szelvény a budai Vár-hegyen keresztül (Szerk.: SCHEUER GY.—SCHWEITZER F.)	348
80. Szelvény a Tétényi-fennsíkon és a Budaörsi-medencén keresztül (Szerk.: SZILÁRD J.)	350
81. A Pesthidegkúti-medence geomorfológiai térképe (Szerk.: JUHÁSZ Á.)	354—355
82. A Budakeszi-medence földtani szelvénye (Szerk.: JUHÁSZ Á.)	356
83. A Budaörsi-medence geomorfológiai térképe (Szerk.: JUHÁSZ Á.)	359
84. Fiatal löszösszlet szelvénye a solymári téglagyárban (Szerk.: PÉCSI M.—SCHWEITZER F.)	366
85. A Gerecse vázlatos rögszelvénye (Szerk.: VIGH G. 1953)	370
86. A Keleti-Gerecse erőziós völgyeihez kapcsolódó édesvízi mészkő-szintek geomorfológiai helyzete (Szerk.: SCHWEITZER F. 1977)	372
87. A Gerecse É-i peremvidékének geomorfológiai térképe (Szerk.: PÉCSI M.—SCHWEITZER F. 1980)	375
88. A Disznókúti-völgy középső szakaszának földtani szelvénye (a neszmélyi Vár-hegy Ny-i völgyoldala; szerk.: PÉCSI M.—SCHWEITZER F. 1982)	376
89. Gerecse-hegységi édesvízi mészkövet lerakó karsztforrások helyváltozása a felsőpannoniai időszaktól a holocénig (Szerk.: SCHEUER GY.—SCHWEITZER F. 1980)	378
90. Földtani-geomorfológiai szelvény a Vértestolnai-medencén keresztül (Az FTV fúrásadatai alapján szerk.: DEÁK G.—SCHEUER GY.)	381
91. Az Etyeki-domság tömbszelvénye (Szerk.: ÁDÁM L.)	384
92. Az Etyeki-domság hidrográfiai hálózata (Szerk.: ÁDÁM L.)	385
93. A Dunazug-hegyvidék vízgyűjtője (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	400
94. A mélységi vizek hozama (l/p) a Dunazug-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk. BALOGH J.)	409
95. A mélységi vizek fajlagos vízhozama (l/p/m) a Dunazug-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)	410
96. A mélységi vizek pozitív nyomásállapotának elterjedése a Dunazug-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)	411
97. A mélységi vizek középhőmérséklete (°C) a Dunazug-hegyvidéken (URBANCSEK J.: Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere alapján szerk.: BALOGH J.)	412
98. A Pilis potenciális vegetációtérképe (Szerk.: HORÁNSZKY A.)	426
99. Budapest III. és XII. kerületének erdő- és parkterülete 1943-ban és 1973-ban (Szerk.: KOVÁCS M.—PRISZTER SZ.)	429
100. A Dunazug-hegyvidék genetikai talajai (Készült a MÉM OFTH Agrotopográfiai térképe alapján)	432

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója

A szerkesztésért felelős: Marosi Sándor

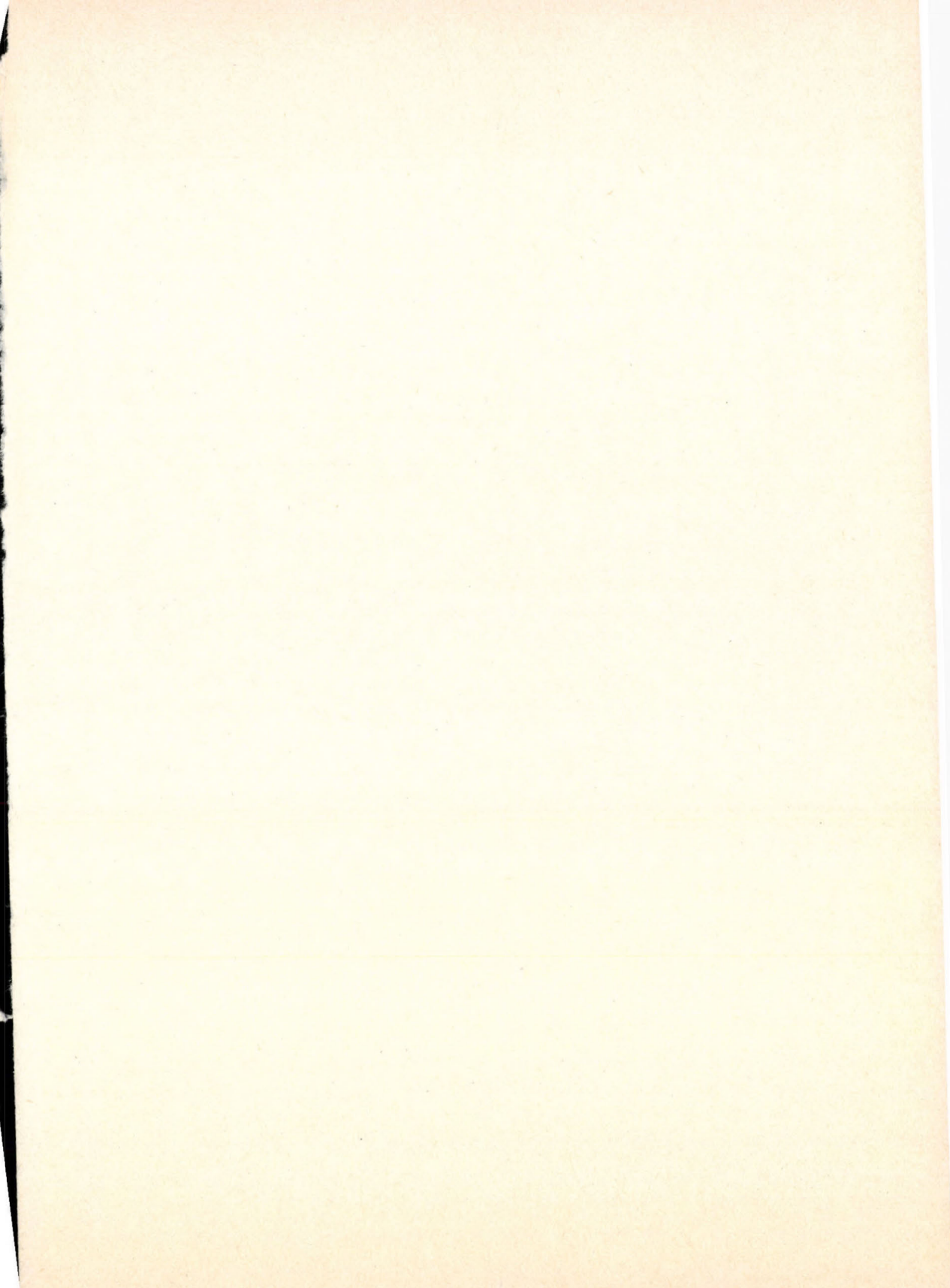
Műszaki szerkesztő: Merkly László

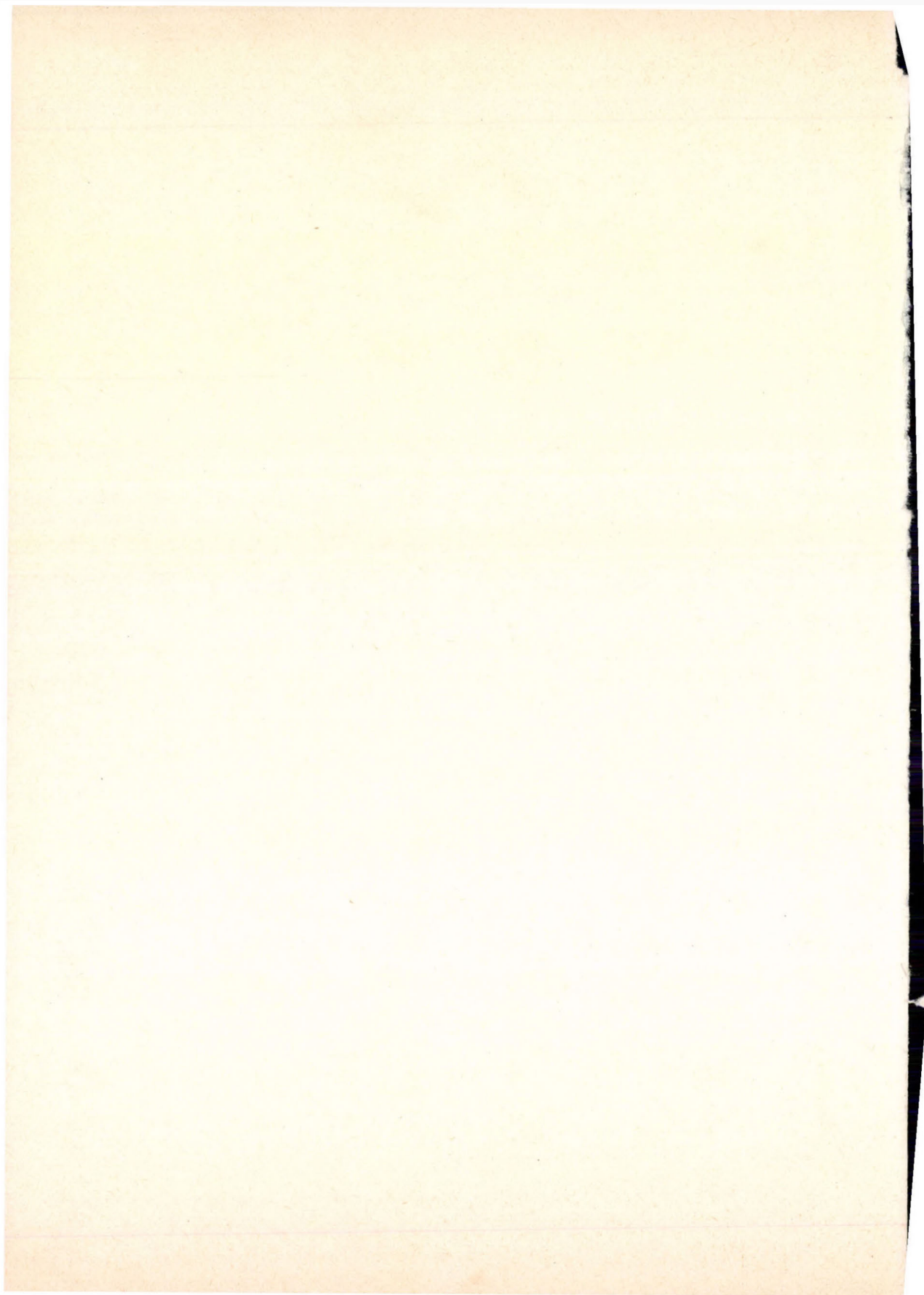
Terjedelem: 44,33 (A/5) ív

A szedés és nyomás készült az MTA FKI-ban. – Felelős vezető: Pécsi Márton

Kötötte: az Akadémiai Kiadó és Nyomda Váll. – Felelős vezető: Hazai György







A sorozat előző kötetei

1. A DUNAI ALFÖLD

Szerkesztette Marosi Sándor
és Szilárd Jenő

358 oldal · 99 ábra, 24 fotó, 49 táblázat,
2, részben színes térképmelléklet. Ára 76,— Ft

2. A TISZAI ALFÖLD

Szerkesztette Marosi Sándor
és Szilárd Jenő

381 oldal · 94 ábra, 24 fotó 12 táblán,
54 táblázat, 1 színes térképmelléklet.

Ára 96,— Ft

3. A KISALFÖLD ÉS A NYUGAT- MAGYARORSZÁGI- PEREMVIDÉK

Szerkesztette Ádám László
és Marosi Sándor

605 oldal · 87 ábra, 32 fotó 16 táblán.

Ára 112,— Ft

4. A DUNÁNTÚLI-DOMBSÁG DÉL-DUNÁNTÚL

Szerkesztette Ádám László, Marosi Sándor
és Szilárd Jenő

704 oldal · 148 ábra, 48 fotó 24 táblán,
132 táblázat. Ára 220,— Ft

5. A DUNÁNTÚLI- KÖZÉPHEGYSÉG, A)

TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK
ÉS ERŐFORRÁSOK

Szerkesztette Ádám László,
Marosi Sándor és Szilárd Jenő

500 oldal · 93 ábra · 10 melléklet
40 táblázat. Ára 132,— Ft



AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST

Ára: 215,— Ft

